



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS

---

**“Estructuras Modulares en una escultura pública”**

---

**Tesis**

Que para obtener el título de  
**Licenciada en Artes Visuales**

Presenta

**Alejandra Paola Bañuelos Moreno**

Director de Tesis  
Lic. Jesús Mayagoitia Durán

México, D.F.,

2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***A mi mamá.***

***A abuelito Armando.***

## **Agradecimientos:**

**Mi mamá.**

**Andrés.  
Manolo  
Mimima.**

**Sergio.  
Chica.  
Lala.**

**Mis tíos.  
Mis tías.  
Mis primos.  
Mis primas.  
Iván, Vivi, y Carlo.**

**Familia Gracia Durán.**

**A buela.  
Mi papá.**

**A la UNAM.**

**A la ENAP.**

**A Jesús Mayagoitia.**

**A mis maestros.**

## Índice

<b>Capítulo 1. El Espacio, la geometría y su relación con el arte..</b>	<b>1</b>
1.1 Percepción del espacio.....	1
Materia.....	2
Percepción del espacio y sentido espacial.....	3
Medición del espacio.....	4
1.2 Espacio Geométrico, sus características y presencia en las artes visuales.....	6
El punto.....	9
El punto en lo bidimensional.....	10
El punto en lo tridimensional.....	11
La línea.....	12
La línea recta.....	12
La línea en lo bidimensional.....	15
La línea en lo tridimensional.....	17
El plano.....	19
El plano en lo bidimensional.....	20
El plano en lo tridimensional.....	21
El volumen.....	21
El volumen en lo bidimensional.....	22
El volumen en lo tridimensional.....	22
Los prismas.....	22
Los poliedros.....	23
<b>Capitulo 2. La Estructura.....</b>	<b>29</b>
2.1 Elementos básicos para la estructuración del espacio.....	29
Redes espaciales.....	29
2.2 Estructura.....	31
2.3 Módulos.....	34
2.4 Ritmos.....	37
Elementos para formar ritmos - “Sistematización armónica del espacio”.	38
La repetición.....	39
La serie.....	40

La lógica interna que rige a la secuencia y el orden.....	41
La sucesión.....	43
La progresión.....	44
2.5 La geometría en la naturaleza.....	45
2.5.1 Inorgánico.....	45
Cristalografía.....	46
Geología.....	50
2.5.2 Orgánico.....	51
2.5.3 Fractales.....	53
Capítulo 3 Estructuras modulares en el arte.....	56
3.1 Estructuras modulares en el arte.....	57
La repetición en las obras artísticas.....	57
3.2 Obra bidimensional modular.....	58
Josef Albers.....	64
Max Bill.....	65
Victor Vasarely.....	66
Maurius C. Escher.....	67
3.3 Obra tridimensional modular.....	69
Escultura.....	69
El orden determinado en las obras.....	70
Tony Smith.....	74
Sol LeWitt.....	76
Helen Escobedo.....	77
3.4 Arquitectura.....	77
Buckminster Fuller.....	79
Capítulo 4 Encuentro en Av. México.....	81
4.1 Antecedentes.....	81
4.2 Ritmos urbanos.....	86
4.3 Necesidad de intervenir.....	88
4.4 Análisis de un entorno en particular.....	90
4.5 Características de la obra.....	93
4.5.1 La funcionalidad de la escultura y el aspecto social del	93



asiento.

4.5.2 Justificación formal de la obra.....	94
4.5.3 Los módulos.....	95
4.5.4 Especificaciones métricas, planos y materiales.....	98
4.5.5 Medidas.....	99
4.6 planos.....	100

# Introducción

La ciudad como el proyecto más complejo y diverso de la humanidad es un espacio abierto a la creación y a la reflexión.

El instinto gregario del hombre lo ha llevado a organizarse en grupos cada vez más complejos y por lo tanto a crear espacios adecuados para la satisfacción de las necesidades sociales, económicas, políticas, culturales y de culto que cada grupo presenta. Por esto, en la actualidad, existen muchas ciudades diversas entre sí y cada una habla de un aspecto único de la historia de la humanidad. Aunque tienen patrones que se repiten, los aspectos geográficos, históricos, religiosos, etc. de cada una influyen para que cada ciudad presente una organización social, un estilo de vida y hasta un paisaje distinto.

La organización y limpieza de las calles, la calidez en la convivencia, la belleza de los espacios públicos, el cuidado por el aspecto y decoración externa de casas y establecimientos es diversa. Algunas ciudades son más atractivas que otras, hay espacios urbanos totalmente desorganizados y hay otros muy organizados por los que es grato pasear.

La ciudad de México es un caso muy particular, es rica y diversa en formas, estilos, colores, etc. y a la vez es tan desordenada y caótica que en ocasiones vivir en ella resulta muy estresante, trasladarse de un lugar a otro implica conlleva mucho tiempo y estar en constante alerta para no sufrir ningún contratiempo. Por ejemplo: cuando se llega por la mañana a trabajar, ya se llevan dos horas de camino en constante "lucha", hay quienes se toman hasta una hora más para "descansar" o "relajarse" -a veces para desayunar-, antes de iniciar realmente sus labores, por eso, me atrevo a decir que el impacto que tiene esta situación en la calidad de vida de los ciudadanos y en la productividad laboral es algo que debiera considerarse y dar una solución en lo posible.

Por tal motivo, desde mi labor como profesional del arte y ciudadana, asumo la responsabilidad que esto implica. En este documento, se realiza un proyecto

basado en fundamentos artísticos, especialmente escultóricos, para intervenir, modificar y adaptar a las necesidades del público un espacio urbano, que hasta la fecha está “abandonado” y en riesgo de ser integrado al desorden que lo rodea. La intención no es sólo rescatar el espacio en sí y “limpiar” la zona, sino también mejorar la relación ciudadano - espacio urbano. En estos momentos, es muy difícil disfrutar de un parque, plaza y/o calle que se recorre a diario, por lo tanto; si se crean espacios urbanos artísticos que inviten a la contemplación y al disfrute, se tendrán, aunque sean cortos, momentos de paseo estético en la ciudad.

## Introducción

La ciudad como el proyecto más complejo y diverso de la humanidad es un espacio abierto a la creación y a la reflexión.

El instinto gregario del hombre lo ha llevado a organizarse en grupos cada vez más complejos y por lo tanto a crear espacios adecuados para la satisfacción de las necesidades sociales, económicas, políticas, culturales y de culto que cada grupo presenta. Por esto, en la actualidad, existen muchas ciudades diversas entre sí y cada una habla de un aspecto único de la historia de la humanidad. Aunque tienen patrones que se repiten, los aspectos geográficos, históricos, religiosos, etc. de cada una influyen para que cada ciudad presente una organización social, un estilo de vida y hasta un paisaje distinto.

La organización y limpieza de las calles, la calidez en la convivencia, la belleza de los espacios públicos, el cuidado por el aspecto y decoración externa de casas y establecimientos es diversa. Algunas ciudades son más atractivas que otras, hay espacios urbanos totalmente desorganizados y hay otros muy organizados por los que es grato pasear.

La ciudad de México es un caso muy particular, es rica y diversa en formas, estilos, colores, etc. y a la vez es tan desordenada y caótica que en ocasiones vivir en ella resulta muy estresante, trasladarse de un lugar a otro implica conlleva mucho tiempo y estar en constante alerta para no sufrir ningún contratiempo. Por ejemplo: cuando se llega por la mañana a trabajar, ya se llevan dos horas de camino en constante "lucha", hay quienes se toman hasta una hora más para "descansar" o "relajarse" -a veces para desayunar-, antes de iniciar realmente sus labores, por eso, me atrevo a decir que el impacto que tiene esta situación en la calidad de vida de los ciudadanos y en la productividad laboral es algo que debiera considerarse y dar una solución en lo posible.

Por tal motivo, desde mi labor como profesional del arte y ciudadana, asumo la responsabilidad que esto implica. En este documento, se realiza un proyecto

basado en fundamentos artísticos, especialmente escultóricos, para intervenir, modificar y adaptar a las necesidades del público un espacio urbano, que hasta la fecha está “abandonado” y en riesgo de ser integrado al desorden que lo rodea. La intención no es sólo rescatar el espacio en sí y “limpiar” la zona, sino también mejorar la relación ciudadano - espacio urbano. En estos momentos, es muy difícil disfrutar de un parque, plaza y/o calle que se recorre a diario, por lo tanto; si se crean espacios urbanos artísticos que inviten a la contemplación y al disfrute, se tendrán, aunque sean cortos, momentos de paseo estético en la ciudad.

# Capítulo 1.

## El Espacio, la geometría y su relación con el arte.

### 1.1 La Percepción del espacio.

*El elemento fundamental del cosmos es el espacio... es de naturaleza vacía y porque está vacío puede contener y abarcar todo... el espacio es la condición previa de todo lo que existe... No podemos imaginar un objeto o nuestra propia existencia sin el espacio. El espacio no sólo es la condición para toda existencia, sino que es una propiedad fundamental de nuestra conciencia... nuestra conciencia determina el tipo de espacio en el que vivimos. La infinidad del espacio y la infinidad de conciencia son idénticas... la forma en la que experimentamos el espacio o en la que percibimos el espacio, es una característica de las dimensiones de nuestra conciencia<sup>1</sup>.*

El antecedente de que el soporte del universo se basa en las tres categorías de: espacio, tiempo y materia, que en éstos y desde éstos suceden todos los fenómenos es la primera premisa en la que se fundamenta el presente trabajo, siendo el primer concepto a describir el espacio y su muy estrecho opuesto, la materia; todo cuanto existe en el espacio es materia; espacio y materia representan una dualidad esencial en la que se fundamenta la percepción del espacio, es preciso reflexionar acerca del segundo elemento para tener una conciencia amplia del primero, el espacio.

La capacidad de contener y abarcar todo es una de las características fundamentales del espacio, esto se debe a que está “vacío” y así hay posibilidad a que toda materia exista en él. Todos los objetos existentes en el espacio, desde partículas y moléculas de gas hasta las grandes masas interestelares ocupan un lugar dentro del espacio y determinan las características de este.

Incluso entre las moléculas de elementos existe espacio o una relación espacial (electromagnetismo o magnetismo) y varía de acuerdo a las propiedades físicas de cada elemento.

---

<sup>1</sup>(L. A. Govinda, *The psychological Attitudes of Early Buddhist Philosophy*, Rider, London, 1961)

Entre los objetos existen relaciones físicas como la distancia de separación entre uno y otro, la gravitación o el electromagnetismo aunque al parecer entre un objeto y otro separados entre sí existe un espacio “vacío”.

## **Materia**

La materia tiene propiedades físicas distintas, se puede presentar como líquido, sólido o gaseoso; tiene temperatura, peso e inercia; además de otras referentes a su estructura molecular, densidad por ejemplo; pero una de las principales es, como afirmó Descartes, la extensión; la materia es condición necesaria para la extensión, además la existencia de una distancia entre cuerpos.

La materia sirve como límite para el espacio, lo encierra, lo define lo limitándolo dando lugar a tres posibilidades; primera, la dualidad de espacio externo y espacio interno, segundo a un espacio hueco en el caso de un cuerpo limitado por materia pero con un espacio interno, y en tercero cuando este mismo cuerpo deja de ser cerrado y se abre creando un espacio continuo que une al espacio externo con el espacio interno.

El espacio se puede considerar como la ausencia de materia y la materia como ausencia de espacio, hay materia u objetos que son lo que son, gracias al espacio que actúa radicalmente en su materialidad, por ejemplo: un recipiente es un recipiente y funciona como recipiente gracias al espacio que resguarda entre su estructura material; el pan, puede adquirir varias formas pero hay un tipo de pan en especial que no sería lo que es sin la relación que guarda con el espacio, este es la “dona”, un pan que no tenga un espacio en el centro puede ser cualquier tipo de pan excepto una dona.

*Si hacemos un recipiente a partir de una masa de barro; es el espacio vacío en el recipiente lo que lo hace funcional.  
Construimos puertas y ventanas para una habitación; y es el espacio vacío lo que hace la habitación habitable. Ya sea que mientras lo tangible tenga su ventaja; lo intangible es lo que lo hace funcional.<sup>2</sup>*

## **Percepción del espacio y sentido espacial.**

La percepción del espacio radica fundamentalmente en la relación que existe entre

el cuerpo humano y el espacio en sí, somos conscientes del espacio que habitamos porque entablamos relaciones sensoriales y de distancia con los objetos que nos rodean, pero además, por la experiencia cognoscitiva, somos capaces de concienciar espacios que no vemos o en los que no estamos presentes, es decir podemos comprender el espacio de la plaza de al constitución sin necesidad de estar ahí presentes, no nos es difícil comprender el espacio hueco dentro de una esfera no más grande que el tamaño de la mano y somos capaces de imaginar el espacio exterior.

Cierto es que el primer contacto que se tiene con el espacio físico es innato y natural, porque mediante los sentidos; con ellos se obtiene toda la información pertinente que permite crear una imagen mental del Universo; lo primero que sucede para percibir el espacio, son las impresiones que se obtienen a través de los sentidos y lo segundo es la intervención fisiológica y motriz de nuestro cuerpo para asimilar esa primera información, esta es la relación que se mantiene con los objetos en el espacio que lleva a desarrollar un “sentido espacial”<sup>3</sup> el cual radica en la relación espacial entre los objetos ubicados en el espacio y el hombre, de manera que a través de sensaciones sabemos de la presencia de un objeto y con movimientos específicos del cuerpo se sabe más acerca de su estado, posición e incluso se alcanzan para analizarlos de cerca;

---

<sup>2</sup> Lao Tzu, *Tao Teh Ching*, ch. ii. Trad. Dr. J. C. H. Wu (St John's University Press: Brooklyn, New York, 1961)

<sup>2</sup> (Henri Poincaré. *Filosofía de la ciencia*. Nuestros Clásicos UNAM. México DF. 1978.)



en resumen, el “sentido espacial” no es más que una “asociación entre ciertas sensaciones y ciertos movimientos”.

Una primera impresión podría ser una imagen visual en el fondo de la retina que aparece como una imagen plana y continua de un objeto que con ciertos movimientos musculares se acomodan ambos ojos para logra una convergencia de los rayos visuales que provocan en el cerebro la tridimensionalidad y dan como resultado el espacio visual. Existe también el espacio táctil, cuyas impresiones se obtienen de las sensaciones del tacto, en tercer lugar se puede mencionar un espacio motor, en éste, el concepto de espacio se constituye de sensaciones y movimientos musculares del cuerpo en el espacio.

Estas tres modalidades del espacio: visual, táctil y motriz son condición previa para representar una imagen del “espacio geométrico” que es una percepción en perspectiva por una asociación de ideas, sensaciones ligadas a la mente que se distinguen en la percepción de volumen, posición, distancia y dirección. Pero para poder tener una idea de espacio completa o un “sentido espacial” son necesarias todas las sensaciones unidas al movimiento del cuerpo, porque además del espacio geométrico la vida humana se desarrolla también dentro de un espacio sonoro y de un espacio temporal, todo el paisaje sonora que rodea dan referencias importantes que permiten la ubicación de nosotros mismo dentro de un contexto espacial, ya sea por ejemplo, para un ciego, en una calle todos los sonidos del ambiente le permiten ubicar los elementos que le rodean y así no perderse, por otro lado el espacio temporal es inevitable en la vida de cualquier ser vivo, es cíclico con principio y fin, irrepetible y es el cuarto elemento para afirmar la tetradireccionalidad del espacio, porque además de localizar un punto en lo alto o en lo largo, también se localiza en un punto determinado dentro del espacio.

## **Medición del espacio.**

El hombre, consiente que el Universo está regido por sistemas de leyes, desarrolló su propio sistema de leyes, teoremas y conceptos de los cuales derivan los instrumentos de medición de cuyo uso experimental obtiene información que se ajusta y coincide a su vez con las leyes y teoremas formulados por él mismo, con lo que obtiene una imagen particular del Universo.

Desde el principio, el hombre se ha visto inmerso dentro de un espacio del que surgen todos los aspectos de su evolución, del que provienen todos los cuestionamientos de la existencia y donde se proyecta para auto comprenderse, es por eso que nace en él la inquietud por descifrarlo definirlo y darle cierto orden; lo primero que hace es medirlo, es decir toma como referencia el propio cuerpo humano -se utilizaron las dimensiones de ciertas partes del cuerpo como parámetros en la relación de distancias y dimensiones de objetos, el “codo”, el “palmo”, el “pie”- para conseguir un concepto cuantitativo, así inicia la exploración para inventar y perfeccionar instrumentos de medición, de los cuales se obtienen conceptos métricos o números que a su vez se convirtieron en una idea o código transmisible que determina de forma abstracta las medidas del espacio.

La información que se obtienen sobre el peso, la posición, la dimensión y la distancia de los objetos no es en realidad absoluta, porque esa información proviene de instrumentos creados por el hombre o derivados de las propias medidas que el hombre ha determinado arbitrariamente, no hay un parámetro externo al cual ajustarse, por lo que las medidas del espacio dependen de los parámetros que el hombre designe.

En escultura el espacio de creación es todo, en realidad no hay límites espaciales para el escultor, sin embargo hay parámetros métricos que se siguen, por ejemplo para determinar si una escultura es una miniatura, si es de formato medio o es una obra monumental, el parámetro en realidad es la medida del cuerpo humano, miniatura si cabe en su mano, monumental si

sobre pasa considerablemente su altura, por supuesto no hay una escala métrica universal que lo regule, en la mayoría de las ocasiones la escultura se realiza, sin conocimiento previo del contexto en el que se ubicará, eso queda a consideración de un museógrafo o de un particular.

La pieza escultórica se presenta y modifica todo el contexto que la rodea, pero en el caso de la escultura urbana, la escultura de intervención espacial conciente e incluso y sobretodo la que pretende tener características de funcionalidad, el creador está obligado a tener referencias métricas espaciales muy precisas si quiere que la obra funcione, el caso de esta propuesta, que es la intervención y modificación de un espacio urbano, el primer paso que tuve que dar para desarrollar el complejo escultórico fue conocer el espacio el cual quiero intervenir, con todas sus características métricas, una vez que las tuve fueron la base sobre al cual inicié la adaptación y concordancia de las estructuras modulares, las cuales responden también a especificaciones métricas muy precisas para lograr además de la expresión estética, la correcta funcionalidad y seguridad que requiere el pública a quien está dirigida.

## **1.2 Espacio Geométrico, sus características y presencia en las artes visuales.**

Todo lo anterior se refiere a la representación subjetiva que nos formamos del espacio exterior o geométrico, cuyas propiedades son determinadas por las leyes de los objetos sólidos como el cubo, el cilindro, la pirámide, la esfera y el prisma.

Este espacio llamado geométrico que interactúa con las de los objetos sólidos, posee ciertas propiedades:

- a) Es continuo
- b) Es infinito
- c) Tiene tres dimensiones
- d) Es homogéneo, es decir, que todos sus puntos son idénticos entre sí
- e) Es isótropo, es decir, que todas las rectas que pasan por un mismo punto son idénticas entre sí.

Las características geométricas del espacio están determinadas por la distribución de la materia y para lograr entender sus características es necesario analizar ciertos conceptos geométricos; en primer lugar se debe considerar el espacio como una estructura con un orden interno, agrupado en distintos esquemas, a partir de estos, se obtiene un orden y el orden como esquema tiene un significado universal.

A partir de la idea de orden es como mejor se entiende el espacio.

A continuación enunciaré algunos axiomas que han regido la percepción del espacio geométrico:

- a) Por dos puntos no puede pasar, más que una recta.
- b) La línea recta es la distancia más corta entre un punto y otro o la geodésica en el caso de una superficie curva.
- c) Por un punto no se puede hacer pasar más que una paralela a una recta dada.

Estos postulados fueron considerados por Pitágoras y sus discípulos como verdades evidentes; sin embargo, en el pensamiento matemático moderno se consideran como un conjunto de supuestos útiles pero arbitrarios.

Un conjunto de teoremas sobre las propiedades de puntos, líneas, ángulos y planos, que se puede deducir lógicamente a partir de estos axiomas. Entre estos teoremas se encuentran: "La suma de los ángulos de cualquier triángulo es igual a la suma de dos ángulos rectos" y "el cuadrado de la hipotenusa de un triángulo rectángulo es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados" (conocido como teorema de Pitágoras).

Por lo pronto me limitaré a decir que el espacio geométrico es tridimensional y tridireccional y se puede representar en lo bidimensional de varias maneras: por la superposición de formas, claro – oscuro, escorzo, color, perspectiva, el reflejo del espejo y los hologramas.

El espacio tridimensional tiene tres direcciones, largo, ancho y profundidad, en lo vertical, lo horizontal, y lo transversal; cualquier forma tridimensional que sea

insertada dentro de un cubo imaginario se pueden definir tres vistas; del plano superior la vista desde arriba, desde la cara frontal la vista de adelante, de la cara lateral la vista de un costado.

Y desde el punto de vista plástico los siguientes son los elementos formales básicos del espacio geométrico: el punto, la línea, el plano y el volumen. Estos elementos son formas básicas para la creación bidimensional y tridimensional y ya sea en cualquiera de las dos opciones existen 4 grupos de elementos que se deben considerar para lograr una composición integral<sup>4</sup>:

Elementos visuales.-

- a) Forma
- b) Medida
- c) Color
- d) Textura

Elementos de composición.-

- a) Dirección
- b) Posición
- c) Espacio
- d) Gravedad

Elementos constructivos (para lo tridimensional).-

- a) Vértice
- b) Filo
- c) Cara

Elementos conceptuales.-

- a) Representación
- b) Significado
- c) Función

Ocupa una posición en el espacio, Kandinsky realizó la obra de la ilustración siguiente (imagen 1), el mismo año en que se publicó el libro "Punto y línea

---

<sup>4</sup> [Wong, Wucius. \*Fundamentos del diseño\*. Gustavo Gili. Barcelona. 2005.](#)

sobre plano”<sup>5</sup>, la composición pictórica está realizada a partir de la distribución e interacción armónica de los tres elementos que a continuación se explican.



Imagen 1.  
Kandinsky.  
Composición VIII  
Óleo sobre lienzo.  
1923.

### **El punto.**

Es la unidad formal abstracta que se materializa en lo bidimensional o en lo tridimensional; indica una posición en el espacio, su característica principal es que debe ser pequeño, pero este tamaño pequeño en realidad es relativo pues depende de la comparación con el contexto en el que se presente, por ejemplo: un automóvil puede parecer un pequeño punto se ve desde lo alto de un edificio, o desde un avión todos los edificios, casas, y personas se convierten en unos puntos.

Por lo que, en cuanto al tamaño del punto se deben tener en cuenta dos condiciones:

- a) La relación de tamaño entre el punto y la superficie en la que se encuentre y

---

<sup>5</sup> Kandinsky, *Punto y línea sobre el plano*. Editorial letras vivas, México D.F. 1989.

- b) La relación de tamaño entre el punto y el de otras formas en la superficie.

En la naturaleza es común observar agrupamientos de puntos, en materias orgánicas e inorgánicas, el mundo entero es un conglomerado cósmico autosuficiente, formado por conglomerados más pequeños y autosuficientes que a su vez también están formados por conglomerados más pequeños de puntos y así hasta llegar al punto unitario.

### **El punto en lo bidimensional.**

En lo bidimensional, el punto deviene material en la escritura, en la pintura o en el dibujo, adquiere cierto tamaño y recubre cierta superficie, tiene además ciertos límites que lo aíslan de lo que lo rodean, surge del choque de un instrumento con una superficie, en cuanto a su forma, esta varía, la más común es el círculo pero puede adquirir diversas formas como triángulo, cuadrado o cualquier otra forma irregular u orgánica, siempre y cuando no se pierda de vista que al igual que su tamaño su forma depende del contexto.

Aunque se dice que el punto es la forma elemental más pequeña, puede convertirse en superficie o hasta cubrir, según las proporciones que se le den, grandes superficies .

La Imagen 2 es una obra de Lucio Fontana en la realiza una acción pionera que en el desarrollo del arte tanto bidimensional como tridimensional; en esta obra lo que Fontana hace es dejar de lado el espacio virtual o insinuado de la pintura para insertar físicamente espacio real dentro del plano bidimensional, realiza cortes e incisiones en el plano con forma de puntos de formas y tamaños heterogéneos que por su disposición forman una cruz al centro del plano pero que son un punto tridimensional en lo bidimensional.

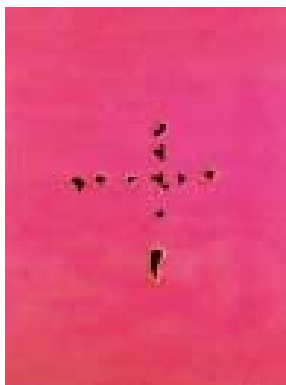


Imagen 2.  
Lucio Fontana.  
Concepto espacial  
Óleo sobre lienzo.  
1962

### **El punto en lo tridimensional.**

El punto tridimensional, es un conglomerado matérico en su mínima cantidad que interactúa en un espacio determinado. Dentro del contexto espacial del universo cada individuo es un punto en el espacio tridimensional incluso en el firmamento enormes masas de fuego se convierten en puntos si los vemos desde la tierra, me refiero a las estrellas, en escultura los puntos son matéricos, son insinuados por un espacio como es el caso de la obra de Fontana, o son la intersección de líneas o de planos.



## **La línea.**

Normalmente se dice que una línea es o un punto en movimiento o una sucesión continua de puntos, lo que hasta cierto punto puede ser correcto, pero no siempre es así porque al igual que el punto no siempre es material, puede ser gráfica, matérica o ilusoria, insinuada; lo que si es cierto es que es el segundo elemento formal abstracto de las artes visuales, de ella se sirve el creador para formar una composición plástica.

Su característica principal es que es delgada porque su ancho es muy estrecho y en proporción debe tener una longitud considerable, por supuesto que la delgadez de la línea es también relativa, depende de la relación entre sus proporciones y las proporciones de otros elementos en el mismo contexto.

## **La línea recta.**

Para generalizar una definición de la línea recta; la línea recta es la representación de la distancia más corta entre dos puntos, de acuerdo con las superficies o los espacios sobre o dentro de los que se trazan. En las superficies curvas, las líneas a las que equivaldrían las líneas rectas de la geometría plana se llaman líneas Geodésicas que son las distancias más cortas sobre una superficie curva (Fig. 1).

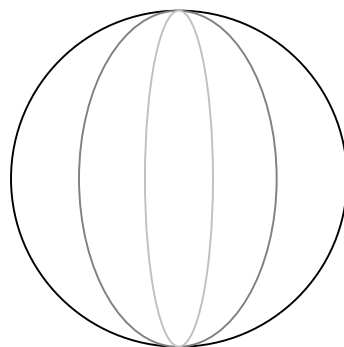


Fig. 1

Líneas Geodésicas: distancia mas corta entre dos puntos en una superficie curva

En una línea se deben tener en cuenta dos aspectos:

a) La forma total, incluidos el cuerpo y los extremos.-

Sí este proceso se repite varias veces, es decir, si después de ser vertical volver a tomar una dirección horizontal y así sucesivamente entonces tendremos una línea quebrada.

Son dos los tipos de quebradas, la de tipo geométrico, que sus ángulos son geoméricamente iguales (Fig. 2) y el de las llamadas complejas, éstas son el resultado de la combinación caprichosa de líneas que forman distintos ángulos, ya sean ángulos obtusos, rectos y agudos (Fig. 3)



Fig. 2

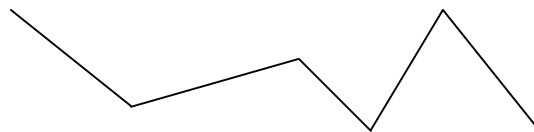


Fig. 3

O podremos tener una línea curva (Fig. 4), si la alternancia de tensiones es la adecuada y no se evidencian los ángulos de los cambios de dirección. Existen tres tipos de líneas curvas, las geométricas, en las que los segmentos de curvas tienen el mismo radio y una alternancia uniforme en las tensiones, las de segmentos libres o las libremente onduladas (Fig. 5), que son en las que desaparece la uniformidad geométrica y por último las que combinan ambos tipos.

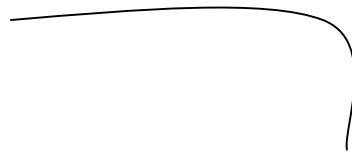


Fig. 4



Fig. 5

El cuerpo de la línea por lo general es liso y continuo pero en ocasiones puede ser que sus bordes tengan ciertos accidentes, bordes ensanchados, etc. por otro lado la forma de la línea depende también por la forma de sus extremos, que pueden ser filosos, redondeados, cuadrados, irregulares, etc.

b) la dirección.-

Los diferentes tipos de líneas dependen de la dirección que tome. Los tres tipos básicos de líneas o rectas son tres: horizontal, vertical y diagonal<sup>6</sup> (Fig. 6).

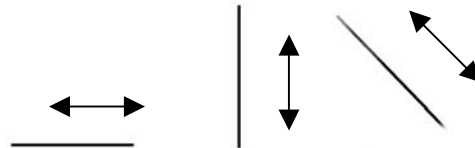


Fig. 6

En la llamada estrella de las rectas (Fig. 7) se unen en un punto central no sólo las tres rectas anteriores sino también una innumerable serie de rectas

<sup>6</sup> En este detallado texto referente a los tres elementos básicos de la geometría, y por lo tanto del arte bidimensional y tridimensional, al referirse a los tres tipos de rectas los diferencia sobre la base de una temperatura específica respectiva a cada tipo de recta.

La línea horizontal la define como la forma más simple... la base protectora, fría, susceptible de ser continuada en distintas direcciones sobre el plano. *La forma más limpia de la infinita y fría posibilidad de movimiento.*

A la línea vertical, que forma ángulo recto con la horizontal la define como *la forma más limpia de la infinita y cálida posibilidad de movimiento.*

Y por último a la diagonal que se separa en ángulos iguales de las dos anteriores, la define como: *la forma más limpia del infinito templado.*

diagonales que se alejan o acercan a la horizontal o a la vertical que Kandinsky llama las rectas libres, en la figura siguiente solo se ilustran las rectas básicas.

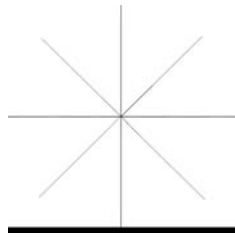


Fig. 7

Hay otros tipos de rectas derivadas de las ya antes mencionadas, que dependerán del tipo de tensión que sufran para describir su trayecto, por ejemplo una línea horizontal puede sufrir una interrupción de su movimiento y ser obligada por una tensión diferente a cambiar y dirigirse hacia una dirección vertical formando ángulos de  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  y  $135^\circ$  (Fig. 8),



Fig. 8

### **La línea en lo bidimensional.**

La línea puede evolucionar pictóricamente en las más diversas posibilidades plásticas hasta integrar toda una composición como es el caso del cuadro de Robert Delaunay (imagen 3).



Imagen 3.  
Robert Delaunay  
"Ritmo, y relieve",  
Óleo sobre lienzo y yeso en relieve  
1936.

Se puede considerar como línea ilusoria a una sucesión de puntos, no es una línea en sí pero describe la trayectoria de una línea, (figura 9).



Fig. 9

En este cuadro de Fontana (imagen 4), la línea se presenta como una rasgadura en el plano para insertar espacio real en lo bidimensional, siendo así una línea ilusoria.



Imagen 4.  
Lucio Fontana.  
Concepto Espacial, Anhelos.  
1961

## La línea en lo tridimensional.

Al hacer una traducción gráfica de las construcciones se obtiene que éstas, se basen en la disposición sistemáticas de líneas horizontal y vertical, los ángulos que se formen con las líneas de construcción generan tensiones que determinan la estabilidad de estructuras arquitectónicas como es el caso de los cúpulas geodésicas de Füller que su estabilidad depende de las tensiones vectoriales de la construcción lineal tridimensional con poliedros de base, esto se analiza más detalladamente en el tercer capítulo.

Escultóricamente la línea tiene dimensión y longitud, se obtiene de diversos objetos, tubo, alambre, cable, cuerda, etc. puede ser matérica o virtual, como la que se forma cuando dos objetos se colocan tan cerca que casi se tocan, el espacio que queda entre ellos es un espacio con forma de línea. Un rayo de luz proyectado hacia el espacio forma una línea no tangible pero si visible.

La pieza escultórica de Anthony Caro (imagen 5), es resultado del proceso espacial que sufrió la escultura durante el siglo XX, de pronto los cuestionamientos y las experimentaciones en le campo escultórico se dirigieron a lo más elemental de lo tridimensional, la línea, la masa, la forma geométrica, el volumen y el espacio, se logró construir en el espacio con elementos básicos al recurrir a la disposición estudiada de pesos, tensiones y direcciones, la obra de Caro es todo un complejo espacial que logra mediante la disposición de líneas en diversas direcciones formar un objeto tridimensional, pues desde cualquiera de sus caras tiene sentido.

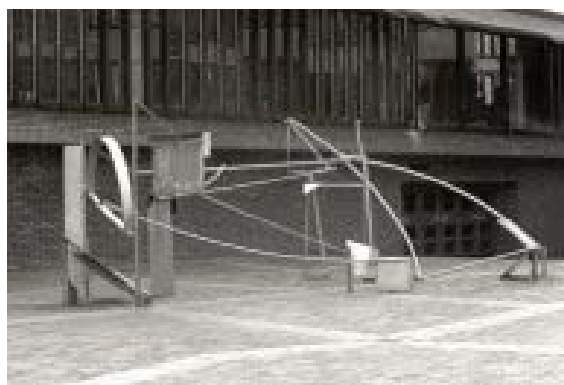


Imagen 5.

Anthony Caro.  
London West  
Acero Inoxidable.  
1980

Por otro lado la obra de Grosvenor (imagen 6), es en sí misma una línea, la masa se distribuye linealmente en el espacio.



Imagen 6.  
Grosvenor.  
Sin título  
1997.

La imagen siguiente es una escultura de David Smith, en la que dispone de planos líneas tridimensionales cuya intersección dan lugar a los puntos.



Imagen 7.  
David Smith.

## El plano.

Un plano es una superficie cerrada y limitada por líneas que a su vez se unen en puntos, los planos que requieren un mínimo de líneas son el triángulo y el círculo que es el formado por la línea curva que se cierra en sí misma

Un tercer plano es el cuadrado que es un elemento más estable y la base para la construcción, siendo éstos los tres planos básicos (Fig. 7).

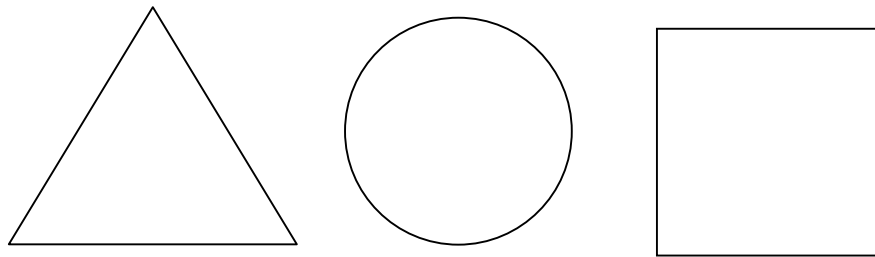


Fig.10 planos primarios

En términos de construcción e ingeniería, es el triángulo el que se elige como plano básico porque además de la base recta que tiene, presenta propiedades geométricas en la distribución de peso y tensión.

El siguiente plano es el cuadrangular, que está formado por dos pares de rectas y que forman entre sí cuatro ángulos rectos, es el que más se selecciona debido a su estabilidad.

En realidad los planos son formas también llamadas polígonos, que pueden adquirir diversas figuras:

- a) Geométrica.- cuando las líneas de sus bordes siguen leyes matemáticas para relacionarse.
- b) Orgánica.- por lo general sus bordes son líneas curvas libres.
- c) Rectilínea.- las líneas son rectas pero no siguen leyes matemáticas.
- d) Irregular.- combina líneas rectas y curvas de manera libre.
- e) Manuscrita.- son creadas caligráficamente o a mano alzada.
- f) Accidental.- se obtienen accidentalmente por procesos materiales.



## El plano en lo bidimensional.

Tiene largo y ancho pero no grosor, en lo pictórico existe el plano básico que es cuadrangular.

En las imágenes siguientes, la primera de Bruno Munari y la segunda de Joost Baljeu, el primero italiano que se integra al movimiento Concretista de la segunda posguerra, cuya obra pertenece a la abstracción geométrica y que posteriormente funda junto con Anastasio Soldati, Gianni Monne y Gillo Dorfles el MAC y el segundo Joost Baljeu uno de los representantes del Estructismo (corriente pictórica inglesa), ambos emplean en su obra el plano como elemento formal protagonista en el cuadro, éste se deforma, se repite, se le da cierto valor cromático y se dispone en la superficie de cierta manera con tal de dar lugar a una estructura (imagen 8).

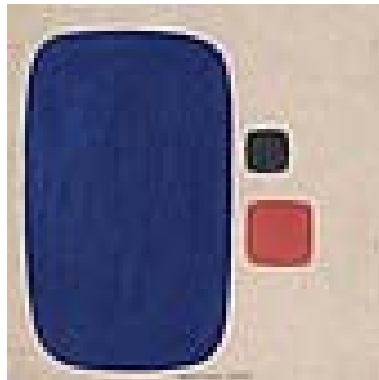


Imagen 8.  
Bruno Munari.  
"In Basso al Centro".  
Tempera sobre cartón.  
1950.

### **El plano en lo tridimensional.**

Es la cara con vértices y filos de un cuerpo tridimensional, tiene, posición, peso. Altura, ancho no tiene profundidad pero se manifiesta en la profundidad dependiendo desde donde sea visto, la textura aunque puede ser insinuada es resultado del tratamiento del material de manera real, puede haber planos insinuados de manera tridimensional que son el espacio que encierra la intersección de cuerpos lineales.

### **El volumen.**

Por último, el volumen es el cuarto elemento formal, ocupa un espacio, señala una posición e indica una dirección, se ve desde diferentes ángulos y distancias, con lo que podemos distinguir sus caras, filos y vértices y si nos acercamos lo suficiente hasta lo podemos tocar.

## **El volumen en lo bidimensional.**

Solo es la representación de volumen; con solo trazar ciertas líneas con ciertos ángulos siguiendo las leyes de la perspectiva se consigue la ilusión de grosor y de profundidad.

## **El volumen en lo tridimensional**

Hay diferentes tipos de volúmenes, los prismas regulares e irregulares, los poliedros regulares e irregulares y las formas orgánicas, en este trabajo lo que me interesa son las posibilidades expresivas y de estructuración armónica del espacio mediante formas volumétricas rigurosamente geométricas por lo que no me detendré a explicar las formas orgánicas.

### **Los prismas.**

En primer lugar los prismas son formas más sencillas, que están formadas por dos extremos de figuras diversas que son paralelos entre si y que se unen por los extremos perpendiculares a ellos que son por lo general rectángulos paralelogramos, el prisma básico es el que sus extremos son cuadrados y los lados rectangulares, de este se pueden hacer algunas variaciones.

- a) Los extremos pueden cambiarse por otras formas poligonales regulares o irregulares.
- b) Los dos extremos pueden no ser paralelos.
- c) Los dos extremos pueden no ser de la misma figura.
- d) Los extremos pueden ser lisos, cóncavos o convexos.
- e) Los filos pueden no ser paralelos entre sí.
- f) Los filos pueden no ser paralelos entre sí.
- g) El cuerpo puede ser curvado o torcido.
- h) Los filos pueden se curvados o trocidos.

Los prismas pueden ser huecos lo que quiere decir es que describen un volumen ilusorio entre sus caras.

Y el cilindro que es un prisma en el que los extremos son circulares y los lados es un plano continuo curcular perpendicular a los extremos.

### Los poliedros.

Hay dos grupos de poliedros, el grupos de los poliedros platónicos y los poliedros de Arquímedes; los paltónicos son regulares porque sus caras son de la misma forma poligonal, son cinco:

- a) Tetraedro
- b) Cubo
- c) Octaedro
- d) Dodecaedro
- e) Icosaedro

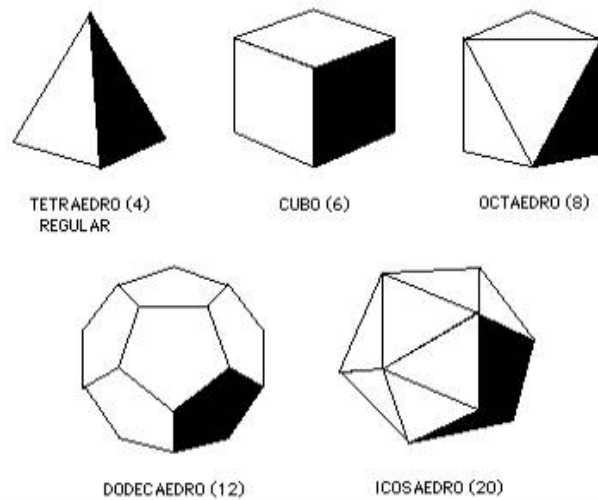


Fig. 10

Los poliedros de Arquímedes son poliedros irregulares, es decir que sus caras son de dos o mas figuras, son cuatro pero los más representativos son:

- a) Cubo-octaedro
- b) Octaedro
- c) Rombi-cubo-octaedro
- d) Gran rombi-cubo-octaedro

Los poliedros son sistema de redes de puntos interrelacionados, el destino de los puntos es una medida de la frecuencia del sistema, un sistema de súper frecuencia alta se aproxima a la esfera.

A continuación, se muestra una serie de imágenes de obras escultóricas cuyos autores emplearon poliedros diversos como motivo central de su obra. En el capítulo tercero se hace un análisis más detallado tanto de los autores como de las obras.

Obra de la corriente minimalista que presenta cuatro cubos de madera con longitud de un metro por lado se presentan formando dos grupos de dos cubos cada uno (imagen 9).



Imagen 9.  
Donald Judd.  
Sin Título, Cuatro cubos.  
1973

Grosvenor, presentó esta escultura al centro de la sala de exposiciones con una iluminación en diagonal que ilumina una plataforma metálica de forma (imagen 10).



Imagen 10.  
Grosvenor,  
Sin título  
1999.

Tony Smith, contrarresta las formas orgánicas de los árboles con la rigidez geométrica de cinco prismas irregulares en donde los extremos varían del triángulo al rombo y cuadrado, no son paralelos entre sí y los lados por lo general son rectangulares, son de acero que se presentan como parte del paisaje (imagen 11).



Imagen 11.  
Tony Smith,  
Rocas que vagan,  
Acero pintado,  
1967.

Anthony Caro, realizó una serie de cuerpos metálicos verticales cuyas algunas figuras provienen de la deformación del cilindro, hay palnos circulares y

rectangulares, que varían la dirección pero alineados en una superficie rectangular (imagen 12).



Imagen 12.  
Anthony Caro.  
Promenade  
Acero pintado.  
1996

David Smith, con una composición de prismas rectangulares y cilindros crea un plano ilusorio (imagen 13).



Imagen 13.  
David Smith.  
Cubi XXVII  
Acero inoxidable.  
1965.

Chillida, evoca las formas cúbicas y filos paralelogramos de la arquitectura circundante en la ciudad de Barcelona en una obra que coloca en el centro de una plaza, la obra es un cubo hueco con salientes huecas que recuerdan las ventanas y/o nichos de los edificios (imagen 14).



Imagen 14.  
Eduardo Chillida,  
Topos V  
Hierro colado.  
1986.



## Capitulo 2. La Estructura

### 2.1 Elementos básicos para la estructuración del espacio<sup>1</sup>.

#### Redes espaciales.

Estas redes son formas sistematizadas de dividir el espacio, pueden ser bidimensionales, constituidas a partir de polígonos o tridimensionales constituidas por poliedros.

Las redes bidimensionales se desarrollan en el plano de dos distintas formas de distribución de los polígonos, la primera de forma concéntrica (Fig. 1), cuando a partir de un punto central se genera la red, la segunda es la que los polígonos se distribuyen en el plano y sus puntos centrales son equidistantes entre sí, ya sea que los polígonos sean secantes o tangentes entre sí (Fig. 2).

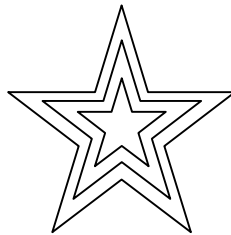


Fig.1 Ejemplos de redes con un punto concéntrico.

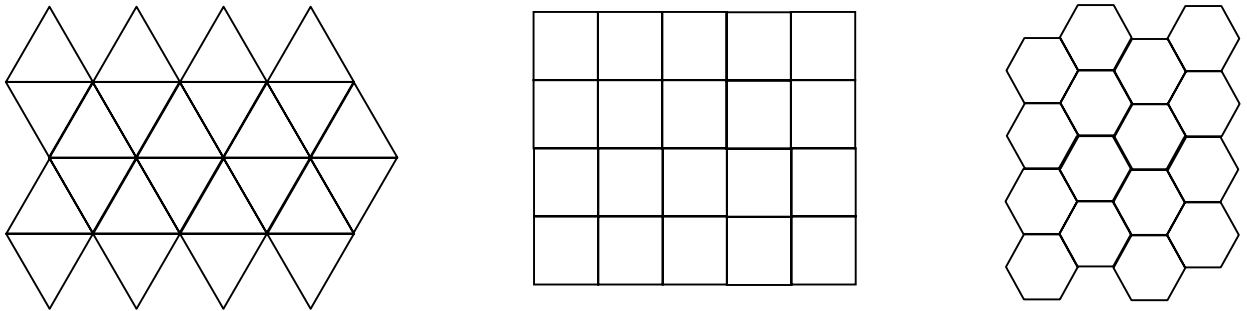


Fig.2 Ejemplos de redes con puntos centrales equidistantes.

---

<sup>1</sup> En este apartado se sintetizan los conceptos referentes a la “sistematización armónica del espacio arquitectónico” presentados por el arquitecto Rafael Leoz en su libro “Redes y Ritmos Espaciales” aplicables a los fines del presente trabajo de investigación.  
Leoz, Rafael. “Redes y ritmos Espaciales”. Madrid Blume.1969.

Dos redes espaciales prototipo están formadas por triángulos, rectángulos, la formada por cuadrados y la formada por hexágonos (Fig. 3).

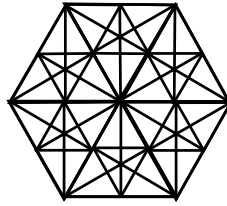


Fig.3 Red del triángulo cartabón (hexágono).

Las redes bidimensionales se forman con base en polígonos distribuidos en el espacio, estos polígonos se distribuyen en el espacio equidistantemente entre ellos; las redes espaciales prototipo derivadas del cuadrado y del hexágono se traducen a la tridimensionalidad por cubos y prismas rectos de base hexagonal (Fig. 4).

Los cuatro poliedros con los que se puede realizar redes tridimensionales son:

- El cubo o hexaedro regular.
- El prisma recto de base hexagonal regular.
- El rombo dodecaedro.
- El heptaparaleloedro o paralelo de lord Kelvin.

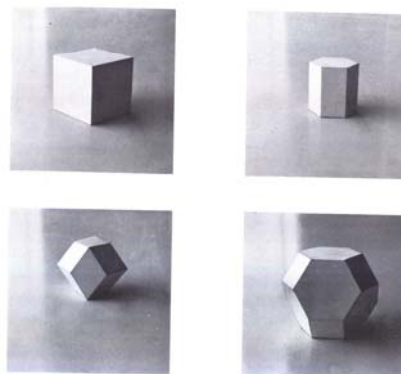


Fig.4 ilustración de los cuatro poliedros con los que se pueden generar redes espaciales.

Estos cuatro poliedros son de simetría central, con ellos se pueden construir módulos o redes tridimensionales, tienen la característica en común de ser inscriptibles y circunscriptibles en una esfera. Al formar redes tridimensionales

con poliedros iguales entre sí, se tiene una red con centros de simetría radial y que están en total contacto unos con otros sin dejar huecos entre ellos; es decir, que cada vértice, cada arista, cada cara de cada cuerpo poliédrico con los del contiguo coinciden, lo que permite una gran estabilidad. De ahí que éstos son los elegidos para la construcción de redes; estas redes podrán modificarse formalmente ya sea con alargamientos o achatamientos en una o en varias direcciones, lo que da lugar a nuevas redes pero que macizan el espacio sin dejar huecos internos.

## **2.2 Estructura.**

El término estructura originalmente perteneció al campo de la arquitectura, se refería al esqueleto del edificio, es una idea de organización que Vitruvio designó a la albañilería de piedras en la construcción. Durante el periodo que abarcó del siglo XIV al siglo XVII el término estructura estuvo ligado a la arquitectura, era la manera en la que un edificio era construido, pasó de ser la organización dinámica de los elementos fragmentados, a la manera de construir un edificio, pasando por la compresión de la forma y la apariencia en la distribución y disposición de las partes de un todo. Fue hasta el siglo XVIII cuando surgió una doble definición del término estructura; en primer lugar se dirigió al hombre o a los seres vivos, se le comparó con un conjunto concreto en donde la organización de las partes y su forma eran analizables como un todo, la estructura desde el punto de vista de la biología es: la relación entre los elementos o los procesos elementales.

Las estructuras aparecen donde quiera que los elementos se combinan en conjuntos que tienen sentido y cuya disposición obedece a leyes definidas”.

En segundo lugar se dirigió hacia las obras del ser humano, así, la principal obra estructural es el propio lenguaje. La lingüística es un complejo sistema de estructuras, de la misma manera, se observa, en la arquitectura y en el arte, en otros productos humanos la intención de dar orden y forma mediante la estructura.

En arquitectura, la estructura técnica está relacionada con la humanización y delimitación del espacio, solamente a través de ésta es como el espacio se extiende para el desarrollo de la vida tanto individual como de sociedad. En primer lugar provee los medios necesarios para la supervivencia y en segundo lo enriquece estéticamente.

En escultura, la estructura puede considerarse también al esqueleto que sostiene una pieza, sin embargo al igual que en arquitectura el término estructura ha evolucionado. Siguiendo lo que dice Pirson en su libro, desde un punto de vista de análisis estructural, considera que cualquier “objeto se articula en relación con la estructura, sobre la forma y la función”<sup>2</sup>. Es decir, el término de estructura integra tanto al armazón que sostiene a la pieza, como a los elementos visuales (forma, medida, color, textura), los elementos de composición (dirección, posición espacio, gravedad), los elementos constructivos (para lo tridimensional), (vértice, filo, cara), elementos conceptuales (representación, significado, función), elementos que se relacionan con el contexto creando así un todo concreto y espacial.

Con esto, se entiende que dentro de cualquier unidad existe una estructura, que es la configuración de las relaciones de unidades particulares menores, que la componen y le dan origen. Así, si se aísla una partícula no será posible comprender la totalidad, ya que la relación entre éstas es de interdependencia. La relación entre partículas se da de acuerdo a una organización determinada que a veces es inalterable y que expresa el grado y la clase de orden (o entropía negativa) de un sistema. Un sistema es la totalidad en la cual descubrimos y examinamos las estructuras, hay sistemas orgánicos, inorgánicos, sociológicos y técnicos.

Las estructuras se hallan vinculadas a las relaciones espacio-temporales que enlazan entre sí un conjunto de objetos o de acciones, de tal modo que es posible construir con elementos diferentes estructuras idénticas o estructuras

---

<sup>2</sup> Pirson, Jean Francoise. *LA estructura y el objeto*. Promociones y publicaciones Universitarias, Barcelona, 1988.

diferentes con elementos idénticos; para lograr esto, basta con respetar las relaciones que tienen los elementos entre sí.

Las estructuras pueden ser:

- a) Regulares, cuando la disposición de los elementos en el espacio es simétrica.
- b) Irregulares, cuando la disposición de los elementos en el espacio es asimétrica.

Las estructuras de repetición son las formadas por unidades iguales que se disponen regularmente en el espacio. Asimismo, hay estructuras de repetición en donde las unidades no son iguales pero si lo es la organización que tienen dentro de ella diferentes unidades. Esta repetición es lo que le da su valor estructural. Las estructuras son temporales como la música que tiene una duración determinada y cuya presencia es única e irreplicable. Por otro lado, las estructuras espaciales, como la escultura o arquitectura, lo que hacen es estructurar el espacio y el espacio-temporal como el teatro y la danza. Depende de los elementos de los que estén constituidas, como superficies, sonidos, movimientos o volúmenes; se pueden superponer, es decir, que una estructura comienza mientras una anterior transcurre.

En el arte, la estructura es la que rige la construcción de una forma, es decir, la organización de la forma, la medida, el color y la textura, en cuanto a dirección, posición, espacio para lograr la expresividad y una finalidad conceptual que se refiere a la representación, significado y función del producto plástico; además de la manera en que se relacionan varias formas, determina la organización espacial general. Si se logra descifrar la estructura de una obra es más fácil comprender y apreciar la pieza en su totalidad.

### **2.3 Módulos.**

Son formas pequeñas o unidades de una estructura que se repiten con variaciones o sin ellas que se relacionan entre sí mediante una estructura

de organización para dar lugar a una forma mayor. Un módulo puede tener submódulos, módulos pequeños que forman un módulo o supermódulos.

Un submódulo puede estar formado por formas simples, en este caso “células espaciales”<sup>3</sup>, como el triángulo, una forma geométrica simple que para ser creado requiere del menor número de líneas y vértices. Forma muy requerida en la construcción por sus cualidades de indeformabilidad, posibilidades combinatorias tanto bidimensionales como tridimensionales y distribución de pesos o tensiones. El cuadrado y el hexágono están constituidos por triángulos, el triángulo es la primera figura geométrica-estructural indeformable.

Algunas de las características de los triángulos son:

- Cualquier triángulo puede ser subdividido en cuatro triángulos semejantes al primero. Así, repitiendo cuatro veces el mismo triángulo se obtiene un triángulo parecido pero cuatro veces mayor; cualidad que puede ser un principio para generar una red.
- Todos los triángulos son susceptibles de ser divididos en triángulos rectángulos iguales.
- La suma de sus ángulos es  $180^\circ$  (Fig. 5).

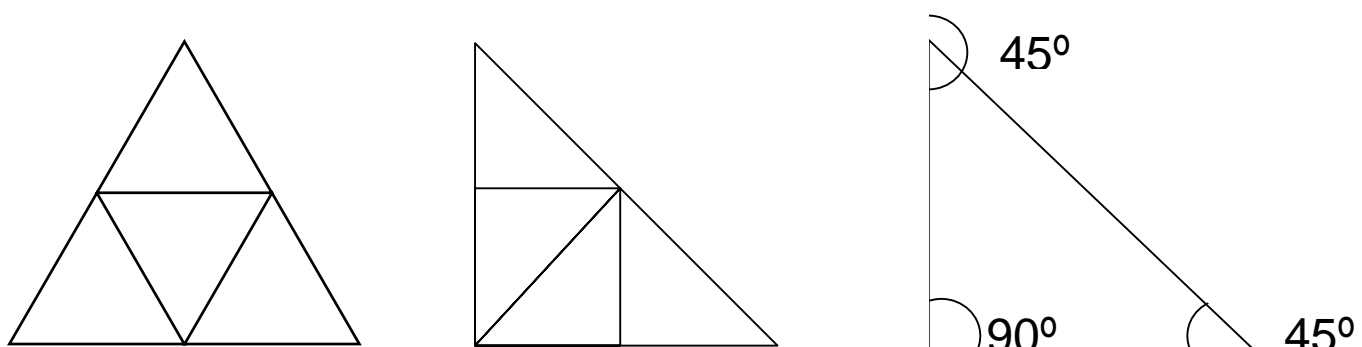


Fig.5 Demostración gráfica de las características de los triángulos.

<sup>3</sup> Wucius Wong, Fundamentos del diseño.

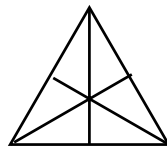
Como base en la sistematización y división del espacio mediante triángulos rectángulos, son tres triángulos los que permiten mayores posibilidades:

- **La escuadra**, es un triángulo con ángulos de  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  y  $45^\circ$ , con cuatro triángulos de este tipo se forma un cuadrado y otros tres paralelogramos distintos pero de superficies equivalentes.
- **El cartabón**, es un triángulo rectángulo con ángulos de  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  y  $90^\circ$ , es derivado del hexágono, esta figura es fundamental en geometría, topología, arquitectura, estética, etc. y es por eso que es la forma básica elegida para el desarrollo de la propuesta. Si se divide en dos partes iguales un triángulo equilátero se obtienen dos cartabones iguales. Si se divide el equilátero en sus tres posible maneras a través de sus alturas, cada uno de los cartabones quedará dividido en cuatro cartabones menores.

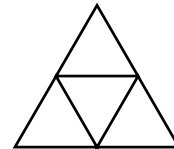
En la siguiente figura se ilustran las propiedades geométricas de un triángulo equilátero (Fig. 6).



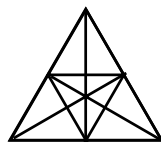
A.



B.



C.



D.

Fig. 6

El esquema A, un triángulo cartabón.

El esquema B, es la división de un triángulo equilátero de tres distintas formas a través de sus alturas.

El esquema C, del triángulo equilátero dividido en cuatro triángulos iguales, esta división es la base para generar una red.

El esquema D, conjunta todas las divisiones posibles del triángulo.

- **Hemipitagórico**, es el que tiene uno de sus catetos de la mitad del otro, es la mitad de un triángulo pitagórico, es decir, un triángulo isósceles en donde la base es igual a la altura.

Los módulos dentro de una unidad pueden sufrir diversas variaciones que acentúan su expresividad en cuanto a un objeto artístico, estas variaciones son:

- A) Variaciones de posición.
- B) Variación del tamaño.
- C) Variación en la dirección de los módulos.
- D) Distorsión de módulos.

Rafael Leoz<sup>4</sup> propone un módulo para la estructuración espacial del espacio, lo seleccionó por sus múltiples posibilidades combinatorias y por permitir la realización del análisis de los módulos, por sus propiedades repetitivas, constructivas y rítmicas. Módulo que consta de 4 unidades, 3 alineadas y una cuarta que se contrapone formando, a pesar de su asimetría, tanto un ángulo de 90°, como uno de 180°. Asimismo, posee características armónicas en su perímetro porque presenta una armonía relacionada con la sucesión de Fibonacci que es una sucesión de números en la que cada término es igual a la suma de los dos términos precedentes (Fig. 7).

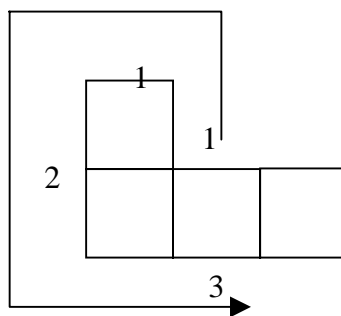


Fig. 7 Módulo utilizado por Leoz y que describe la sucesión Fibonacci.

<sup>4</sup> Leoz, Rafael. "Redes y ritmos Espaciales". Madrid Blume.1969.



Tomando este módulo como ritmo patrón (estructura primaria) y como unidad los cuatro triángulos elementales, antes mencionados y los paralelogramos surgidos de la combinación de éstos, se forma el siguiente número de módulos:

## **2.4 Ritmos.**

Es una combinación que responde a cierto orden de unidades en intervalos y pausas, que generan una sensación de armonía. El ritmo, es una medida temporal que se refiere a lo dinámico, es la frecuencia de un fenómeno periódico de carácter ondulatorio con máximos y mínimos repetidos a intervalos regulares, que cuando existe una frecuencia de principio a fin se tornan cíclico. Hay dos ritmos elementales y autónomos que son parte de nuestra naturaleza. Los ritmos fisiológicos además de ser vitales para nuestra existencia, nos identificamos con ellos y los imitamos empíricamente cuando somos niños; hago referencia al ritmo cardiaco y al ritmo respiratorio. Por ejemplo: un recién nacido se consuela y se siente protegido cuando escucha el ritmo cardiaco de la madre. Además, sin éstos no podríamos sobrevivir.

Otros dos ritmos naturales externos a la fisiología humana rigen la vida del hombre y de todos los organismos que habitan la tierra, resultan de los movimientos de rotación y traslación de la tierra. El primero, es la alternancia del día y de la noche, el segundo, el paso de las cuatro estaciones. Por la repetición constante e infinita de estos ritmos, la existencia de la humanidad y de la vida en general está eternamente determinada.

El día, la noche o cualquiera de las cuatro estaciones son una serie estructurada, es decir, son una unidad formada por diversos elementos unidos por las relaciones establecidas entre ellos y cuando esas series se alternan con otras, por ejemplo el día con la noche, forman un ciclo y cuando este ciclo se repite, se convierte en una estructura de repetición.

Los ritmos de alternancia regular y los ritmos de agrupación se pueden asociar de manera más o menos compleja. Estas distintas variedades de ritmos se adaptan a tiempos diferentes.

Los ritmos pueden ser:

- A) Temporales; transcurren en una línea de tiempo y pueden ser lineales, a esta categoría pertenecen los ritmos sonoros o de la música.
- B) Espaciales; suceden en el espacio, son los ritmos bidimensionales, en lo que se refiere a la pintura pueden ser: lineales o en superficie, y los tridimensionales propios de la escultura y arquitectura.
- C) Espacio temporales; se presentan en el espacio con cierta durabilidad, los ejemplos más preciso de este caso es la danza, el cine y el teatro.

### **Elementos para formar ritmos - “Sistematización armónica del espacio”.**

Si se retoma el tema del espacio, es este apartado el que se relaciona con la estructura. El espacio es una superestructura formada por redes y ritmos espacio-matéricos, en éste, se basa la creación artística, que puede ser arquitectónica o plástica. Este tipo de creación tiene distintos fundamentos creativos, sin embargo, hay uno en especial que obedece a un rigor de orden y ritmo de la geometría, cuya combinación mediante fundamentos matemáticos y combinaciones geométricas del espacio con la materia da como resultado una armonía espacio-material y soluciones estéticas que dan lugar a la escultura. Estas combinaciones, son la base para una sistematización armónica del espacio en donde los ritmos espaciales, las redes modulares, la relatividad de dimensiones, la discontinuidad de espacios vacíos y macizos dan la base de la estructuración de la creación.

Las leyes estructurales son leyes de orden que se refieren a la serie, el ritmo, la progresión, la lógica interna que rige a la secuencia y la ordenación; son accesibles al tratamiento estético si pensamos que el arte es orden o tiene un carácter ordenador y que anima con orden y forma lo

que representa<sup>5</sup>. Las diferentes variantes en las que se acomodan las series para formar un ritmo son:

### **La repetición.**

Cuando suceden continuamente eventos similares o cuando se alinean varios objetos iguales, se tiene una repetición, la repetición es de diversos tipos, se da en series o en sucesiones. Repetición por iteración es de dos tipos; la repetición por analogía, se repiten acciones análogas o repetición por semejanza.<sup>6</sup>

La repetición en el arte ha sido recurso muy explorado, la repetición de una forma, un volumen o hasta un color tiene implicaciones determinantes en el resultado de cualquier obra. Ya sea como en lo pictórico que disminuye el impacto de una imagen, como en el caso del pop art, con las serigrafías de Andy Warhol, que al repetir una y otra vez la imagen de alguna estrella de cine, Elizabeth Taylor por ejemplo, la baja a un nivel de acceso popular. O bien, desde un punto de vista escultórico, como en el minimal art, que en el hecho de repetir formas simples de manera rítmica y sistemática, radica la fuerza expresiva de toda una estructuración espacial. Dentro de una estructura de repetición desde una postura creativa, introducir ciertas pequeñas variantes favorecen a la consolidación del mensaje expresivo, tal es el caso de obras escultóricas de Sol LeWitt.

---

<sup>5</sup> Bill, Max. "¿La estructura como arte?, ¿El arte cómo estructura?", En Gyorgy Kepes, compilador: *La estructura en el arte y la ciencia*. Nueva York, Organización Editorial Novaro, 1970

<sup>6</sup> Ulmer, Gregory. "El objeto de la poscrítica": en Hal Foster, comp.: "La posmodernidad". . Barcelona Kairós.1985 125-164.



Imagen 15.  
Sol LeWitt  
49 Variaciones de bloques divididos en tres formas distintas de cubos.  
1967-71  
Esmalte sobre metal.  
1972.77

### **La serie.**

Es un conjunto de objetos relacionados entre sí que se suceden unos a otros; los elementos de una serie pueden ser similares o no. Dentro de una serie se crea una relación de agrupamiento entre los elementos cuando dejan de ser elementos aislados, es decir, cuando se establecen relaciones entre sí, los elementos se convierten en una parte de un todo o estructura primaria. Un ejemplo de lo anterior sería el día, la noche y el mes formado por treinta series o días, así, el mes constituye la estructura de repetición.

Los agrupamientos dentro de una serie pueden ser por similitud entre dos tipos de elementos, por contraste o analogía y por variación de intervalo. La serie corresponde a una estructura primaria o módulo que es muy diferente de una estructura de repetición. Es decir, la estructura primaria o módulo es la unidad formada por elementos básicos que al repetirse varias veces se obtiene una estructura de repetición, la estructura de repetición está formada por la sucesión rítmica y repetitiva de módulos.

### **La lógica interna que rige a la secuencia y el orden.**

“La red de relaciones entre los elementos o los procesos elementales. Las estructuras aparecen donde quiera que los elementos se combinan en conjuntos que tienen sentido y cuya disposición obedece a leyes definidas”.

Las disciplinas científicas dieron una descripción del universo a través de estructuras en las que existen diversos elementos que se interrelacionan, generalizando un orden interno en los sistemas naturales y artificiales.

Si es verdad que es sobre la base de un orden dentro de las estructuras que generan sistemas, como funciona el pensamiento del hombre moderno, es lógica la intervención del arte en este concepto, innovando el pensamiento creador con la necesidad de darle a la realidad una organización estructural o intentar describir una realidad ordenadora. Por ejemplo: en una estructura primaria de ocho cuadrados que van del blanco al negro, se presenta un orden natural en el que cada elemento sucesivo es más oscuro que el precedente, así, a partir de este orden se derivará a otros más complejos por causa del movimiento, en la disposición de los elementos entre los cuales cambiarán las relaciones presentando otro significado. Aunque se cambiara la posición de un solo elemento, el orden sería otro completamente distinto, si se cambiaran en reflejo todos los elementos, se conservaría el orden primario.

En esta obra se aprecia una estructura primara, me refiero a la formada por la serie de polígonos de distintos colores dispuestos en cierto orden, que en los recuadros sucesivos se presentan en distinto orden de disposición sobre el plano, lo que da como resultado tres diferentes estructuras formadas por los mismos elementos (Imagen 1).

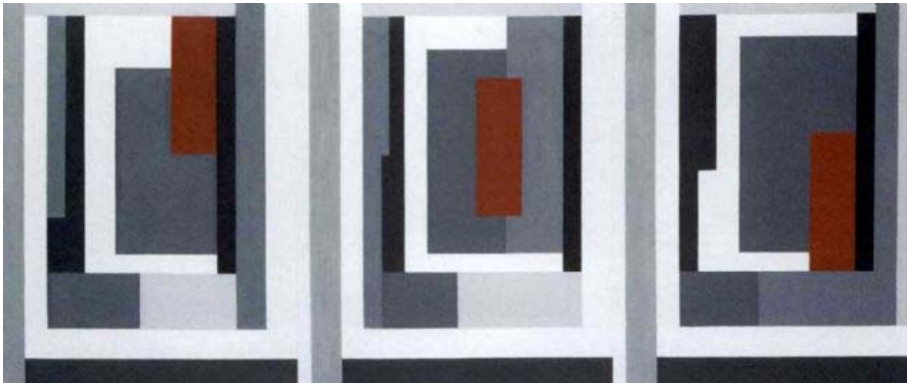


Imagen 1.  
Joost Baljeu.  
["Composition"](#)  
1955,

Por otro lado, el azar es un elemento que puede intervenir en el orden de las estructuras y cuando éste interviene, por ejemplo, en nuestra primera estructura, se crea un orden complejo y difícil de discernir. Hay innumerables posibilidades de agrupar estructuras primarias, existe un número concebible de principios ordenadores pero solo hay una solución mediante la ley del azar, cuando se somete a esta. Así, sea cual sea el método siempre habrá una solución, en cambio, hay mil clases diferentes de orden y cien mil clases diferentes de desorden que solo se percibe como una sola.<sup>7</sup> Los otros movimientos que se pueden emplear para cambiar el orden son: por yuxtaposición de los extremos, la transposición de los intervalos, pero si después esta serie se multiplica y se agrupa en un plano bidimensional el orden cambiará de acuerdo a las diversas formas de ordenar los elementos que pueden ser de arriba a abajo, en espiral hacia afuera o hacia adentro, en diagonal o simétricamente. Todo a partir de la secuencia natural (de degradación de tonalidad) y por más cambios que se hagan, cada nuevo acomodamiento de los elementos de una estructura, se convierte en otra estructura única y con un orden específico.

La estética del arte concreto se apoya de manera notable en la complejidad de la organización en un sistema estético y entiende que las cualidades estéticas

---

<sup>7</sup> Grestner, Karl "Estructura y Movimiento" en Gyorgy Kepes, compilador *el Movimiento: su esencia y su estética*. . Nueva York, Organización Editorial Novaro, 1970

son las de grado de orden, la improbabilidad y la distribución irregular en la disposición de la forma pictórica.<sup>8</sup>

### **La sucesión.**

Es la continuación ordenada de módulos; puede ser de dos formas:

- a) La sucesión temporal, que es necesariamente lineal.
- b) La sucesión espacio-temporal, que se distribuye en el espacio y en un tiempo.

En ambas interviene el “antes” y “después”.

La sucesión lineal es en la que sólo los sucesos se presentan en un determinado lapso de tiempo, con un determinado orden, donde la repetición de los eventos tendrá que ser de uno por uno, en cambio en una sucesión espacio-temporal lo que sucede es que se pueden tomar varios módulos y disponerlos en el espacio de forma no lineal trasladándose de uno a otro con una secuencia. Así, se repite este recorrido varias veces respetando la secuencia en la que se sucederán los movimientos y se notará que además de que se traslada en el tiempo también se hace en el espacio.

En la sucesión, los elementos pueden ser idénticos o distintos.

Entre los tipos de sucesiones más importantes están:

- Las sucesiones aritméticas o de progresión aritmética:  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 la diferencia es 1.
- La sucesión geométrica o progresión geométrica: la razón entre dos términos sucesivos es constante en razón de un cociente:  
1 2 4 8 16 32 64 el cociente es 2.
- La sucesión Fibonacci<sup>9</sup>, es una sucesión de números en la que cada término es igual a la suma de los dos términos precedentes:  
1 1 2 3 5 8 13.

### **La progresión.**

---

<sup>8</sup> Bense, Max. En Gyorgy Kepes, compilador: *La estructura en el arte y la ciencia*. Nueva York, Organización Editorial Novaro, 1970

<sup>9</sup> Sucesión descubierta por el matemático italiano Leonardo Fibonacci, las estructuras naturales como el crecimiento en espiral de las hojas de algunos árboles la presentan.

Se refiere a un avance paulatino de los elementos de una estructura, ascendente cuando cada número es mayor al anterior, o por el contrario descendente. En una estructura primaria la progresión puede ser de aspecto matemático, cromático o bien una combinación de ambas. La progresión, cuando es matemática puede ser de dos tipos, aritmética o geométrica, cuando en la formación constante de la sucesión del número de elementos mantiene una diferencia invariable, esto es una progresión aritmética, por otra parte, en la progresión geométrica, en el aumento se mantiene por una razón o cociente.

Por ejemplo:

Aritmética 1 2 3 4 5 6 7 8 9 la diferencia es 1.

Geométrica 1 2 4 8 16 32 64 el cociente es 2.

La progresión cromática se refleja en el aumento o descenso del tono cromático.

La progresión en la estructura de repetición, puede ser de otra forma, cuando se parte de una estructura primaria que es parte de una estructura mayor y ésta a su vez pertenece a una mayor, por ejemplo, la estructura primaria será la secuencia de día y noche.

Día y noche se repite 7 veces es una semana.

La semana se repite 4 veces y es un mes.

El mes se repite 3 veces es una estación.

La estación se repite 4 veces es un año... etc.

Esta progresión puede aumentar y aumentar infinitamente, lo mismo que disminuir en estructuras mucho más pequeñas.

Así como hay muchas series o estructuras primarias que sufren este tipo de progresión, hay otras que no, pero todas son parte de un todo o de una superestructura que es el cosmos.

## **2.5 La geometría en la naturaleza.**



La investigación estructural en las ciencias naturales, trata de explicar la finalidad de las formas, el funcionamiento real y sus relaciones de orden.

Uno de los aspectos característicos principalmente de las estructuras orgánicas e incluso inorgánicas, es su devenir constante a lo largo del tiempo, ambas están en un proceso de cambio permanente apegadas al ciclo vital cuyo principio y fin es: nacimiento y muerte, por esto, su evolución a través del tiempo es el envejecimiento. Las modificaciones que sufren las estructuras inorgánicas debido al paso del tiempo son de carácter externo, éstas son provocadas por factores ya sean físicos, mecánicos o químicos externos a la estructura.

### **Inorgánico.**

En la naturaleza podemos encontrar formas que nos remiten a aquellas que estudia la geometría. La forma más recurrente es el triángulo y a partir de éste, se conforma la estructura de los elementos presentes en la naturaleza.

A continuación se ilustran con algunos ejemplos (Imagen 2 - 4).

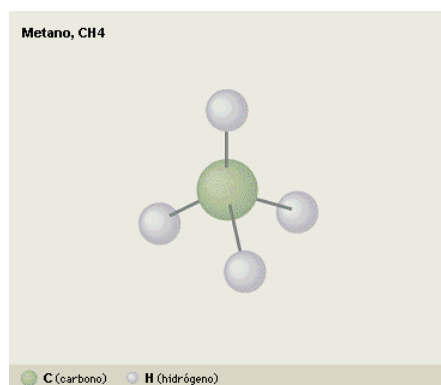
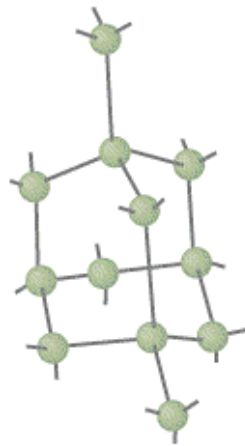


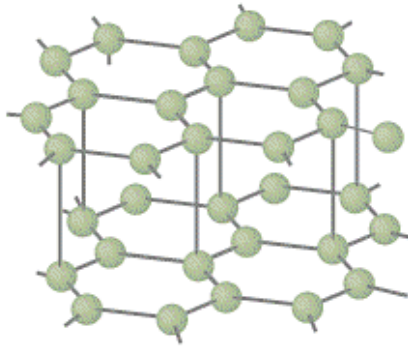
Imagen 2.

#### **Molécula de metano**

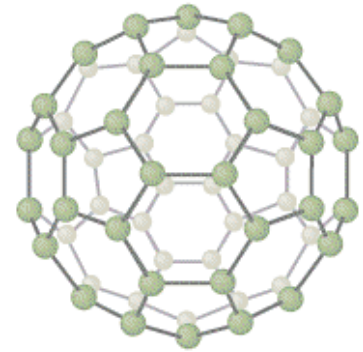
La molécula de metano consta de un átomo de carbono con cuatro átomos de hidrógeno unidos a él. La forma general de la molécula es un tetraedro, una figura con cuatro caras triangulares idénticas, con un átomo de hidrógeno en cada vértice y el átomo de carbono en el centro.



**Diamante**



**Grafito**



**Fullereno C<sub>60</sub>**

Imagen 3.  
**Formas alotrópicas del carbono**

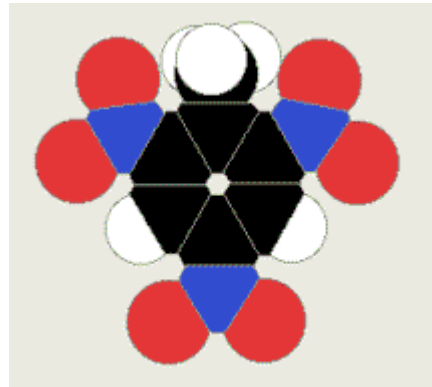


Imagen 4.  
**Trinitrotolueno (TNT)**

Este diagrama muestra la estructura molecular del TNT. Las moléculas de TNT, una combinación de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.

### **Cristalografía.**

Los elementos o compuestos químicos se cristalizan en formas definidas cuando las condiciones son favorables, por ejemplo, la sal tiende a formar cristales cúbicos, el granate forma dodecaedros (sólidos con 12 caras) o triquisoctaedros (sólidos con 24 caras). A pesar de sus hábitos diferentes (formas de cristalización), la sal y el granate cristalizan siempre en la misma clase y sistema. En teoría son posibles treinta y dos clases cristalinas; pero sólo una docena de clases incluye a casi todos los minerales comunes y algunas clases nunca se han observado. Las treinta y dos clases se agrupan en seis sistemas cristalinos, caracterizados por la longitud y posición de sus ejes. Los minerales de cada sistema, comparten algunas

características de simetría y forma cristalina, así como muchas propiedades ópticas importantes.

A continuación se ilustra con imágenes de los sistemas cristalinos (Imagen 5 – 10).

## 1. Cúbico.

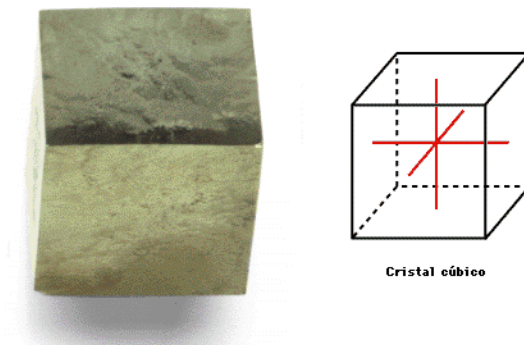


Imagen 5.  
**Cristal cúbico**

Los cristales cúbicos, como el de la pirita aquí mostrado, tienen tres ejes perpendiculares con la misma longitud. La estructura cúbica, o isométrica, es la más simétrica entre todos los cristales.

## 2. Tetragonal.

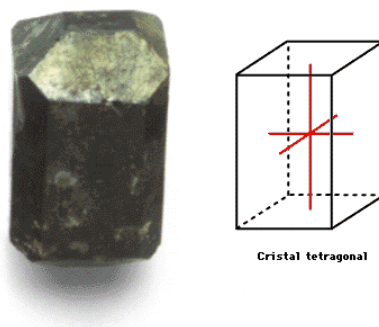


Imagen 6.  
**Cristal tetragonal**

La idocrasa siberiana tiene estructura cristalina tetragonal. Sus ejes son perpendiculares y dos de ellos tienen la misma longitud. Se asocia con rocas como el zircón, el rutilo y la wulfenita, rocas de dureza media que pueden tener fuego adamantino.

### 3. Ortorrómbico.

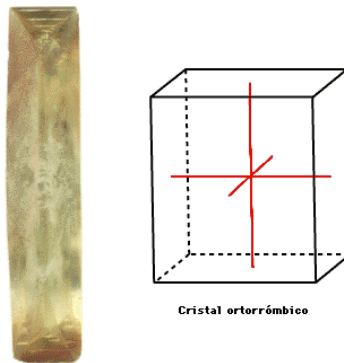


Imagen 7.

#### **Cristal ortorrómbico**

La baritina, de la que procede el bario, tiene una estructura de cristales ortorrómbicos. Tiene tres ejes perpendiculares dos a dos con longitudes distintas. Muestra exfoliación perfecta, esto es, se divide con facilidad a lo largo de planos secantes específicos.

### 4. Monoclínico

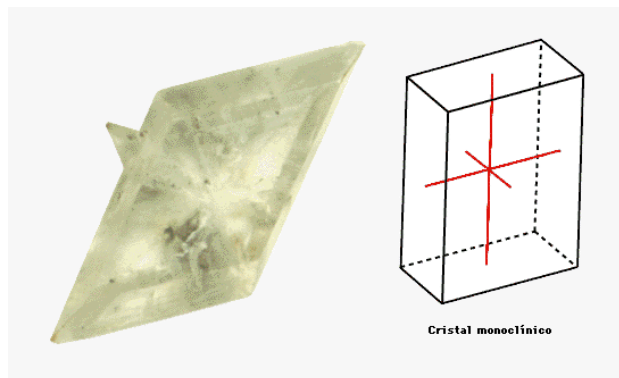


Imagen 8.

#### **Cristal monoclínico**

El yeso es un ejemplo de mineral con estructura cristalina monoclínica. Estos minerales tienen tres ejes desiguales, dos de los cuales son perpendiculares al tercero, pero no entre sí.

### 5. Triclínico

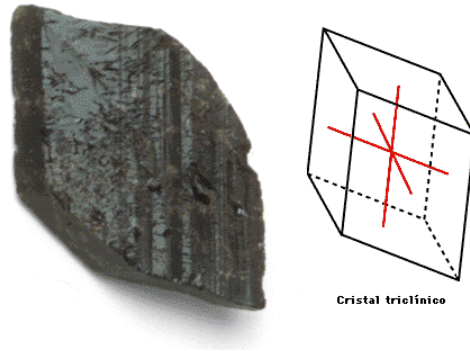


Imagen 9.  
**Cristal triclinico**

Los cristales triclinicos muestran la menor simetría entre todos los sistemas cristalinos. Sus ejes son desiguales y nunca forman ángulos rectos. Esta axinita brasileña es un ejemplo de cristal triclinico.

## 6. Hexagonal

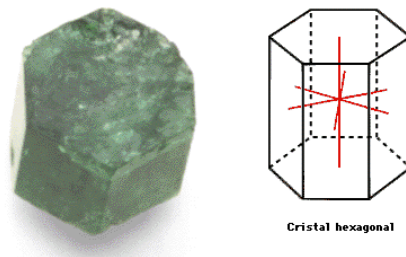


Imagen 10.  
**Cristal hexagonal**

Un cristal hexagonal, como el berilo, tiene cuatro ejes de simetría. Tres de ellos tienen la misma longitud y están dispuestos de forma simétrica en un plano. El cuarto eje es perpendicular a los demás.

### **Geología.**

Se puede observar que la formación geológica de la imagen corresponde a una estructura modular tridimensional de prismas hexagonales (Imagen 11).



Imagen 11.  
**Calzada de los Gigantes**

Según la leyenda, las columnas de basalto de la Calzada de los Gigantes eran antiguas piedras utilizadas por los gigantes para cruzar el canal entre Irlanda y Escocia.

Según evidencias geológicas, los científicos creen que las distintas columnas se formaron durante la fase de enfriamiento y contracción de una corriente de lava.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.



Imagen 12.  
**Prismas basálticos**

Formación geológica en el estado de Hidalgo

### **Orgánico**

En la materia orgánica también se presentan ciertas formas geométricas, tal es el caso de la forma resultante del crecimiento helicoidal del tronco de algunas palmeras. En la siguiente ilustración esquematizada, se logra observar de manera clara la distribución geométrica de las capas de crecimiento en forma triangular. Si se observa a partir de la punta es posible apreciar una forma de estrella de seis picos que a su vez está dividida en triángulos. (Imagen 13) esta forma fue utilizada por Gaudí en su obras arquitectónicas.

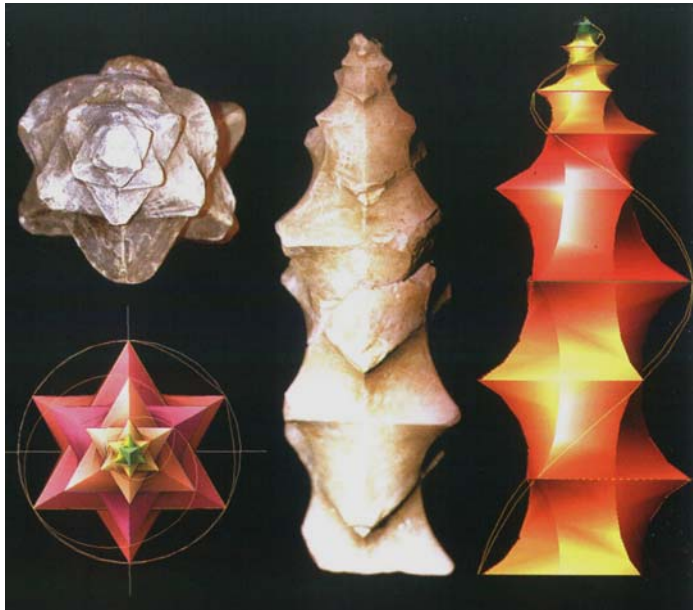


Imagen 13.

Por otro lado, la disposición de los pétalos de las flores obedece a leyes geométricas, la mayoría de las veces se presentan de forma pentagonal, es decir, con cinco pétalos. Otras se distribuyen hexagonalmente o cuadrangularmente como es el caso de los tréboles de cuatro hojas (Imagen 14).



Imagen 14.

Una representación de red espacial geométrica es el caso de los panales de abejas, son una red de base hexagonal formada por cera donde se deposita el néctar de las flores (Imagen 15 y 16).



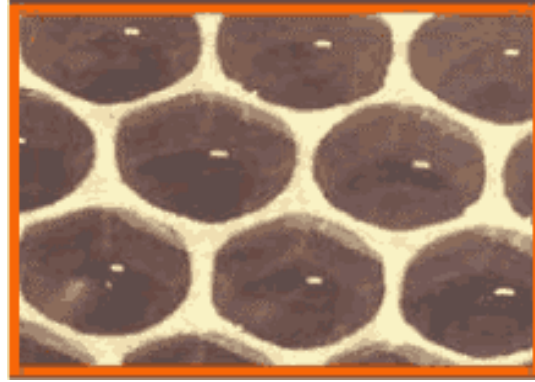


Imagen 15, 16.

## Fractales<sup>11</sup>

Como algo externo a la geometría euclidiana a lo largo del siglo XX se desarrolló una teoría respecto a formas en la naturaleza, dicha conformación no encajan con las formas conocidas, a estos se les denomina fractales. Es decir, figuras geométricas de estructura compleja basada en la repetición de una misma forma, que es pormenorizada a cualquier escala, son auto semejantes y tienen la característica de que una parte de un fractal es idéntica a la totalidad, así, constituye una réplica a escala menor. “El copo de nieve” es un ejemplo de fractal, se basa en la repetición de triángulos equiláteros cada vez de menor tamaño en el tercio medio de los lados de cada triángulo, y que a su vez son cada tiempo más pequeños; es de superficie finita pero con un perímetro de longitud infinita y un número infinito de vértices (Imagen 17).

---

<sup>11</sup> Mandelbrot, Benoît B. “La geometría fractal de la naturaleza”. Barcelona Tusquets Editores, S.A. 2003.

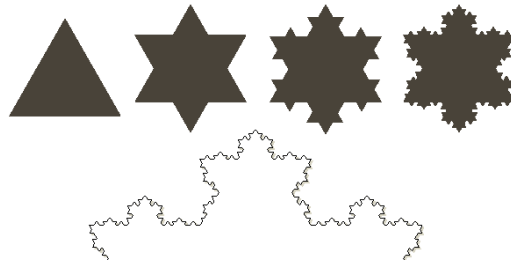


Imagen 17.

Además del copo de nieve, hay otras “curvas”, formación en cascada de formas fractales regulares en las que cada trozo de ellas es semejante al todo. Es decir, que la característica principal de las curvas es la autosemejanza.

Son muchas las variedades de curvas, el tema es un tanto complejo, adentrarse en ello significaría alejarse del tema central de este trabajo, por lo que sólo he seleccionado dos ejemplos que por su sencillez teórica y atractivo visual se adaptan a los fines de este apartado.

El primero es una variación de la llamada curva de Peano; el primer trazo del que se generan las formas es un terágono<sup>12</sup> denominado “generador”, el generador más simple es el que está formado por dos segmentos iguales que forman un ángulo de 90° o 180°, que da lugar a una gran variedad de curvas de Peano, una de las cuales se ilustra a continuación (Fig. 9). En éste ejemplo, el generador se va disponiendo alternativamente a derecha y a izquierda del terágono hasta conseguir una construcción cada vez más complicada (Fig. 10).

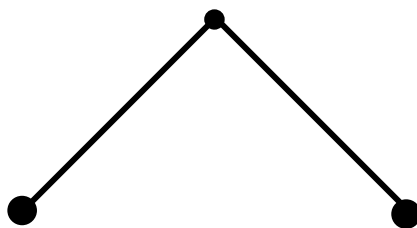
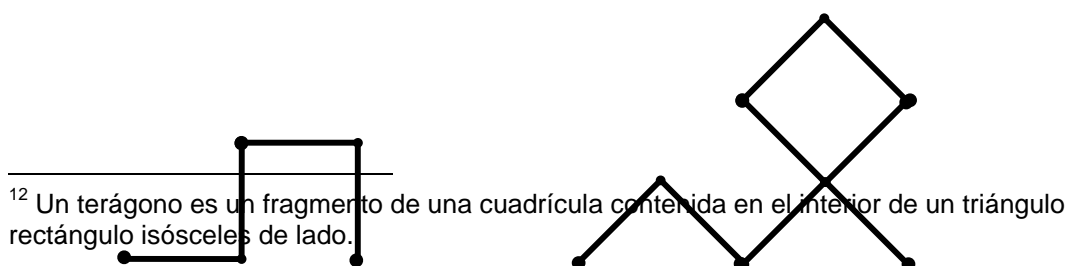


Fig. 9. Terágono generador.



<sup>12</sup> Un terágono es un fragmento de una cuadrícula contenida en el interior de un triángulo rectángulo isósceles de lado.

Fig. 10. Primeros estadios de la construcción.

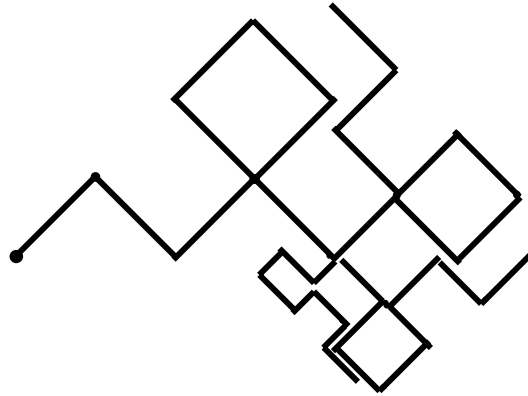


Fig. 11. Evolución del terágono generador.

## Capítulo 3

# Estructuras modulares en el arte

### 3.1 Estructuras modulares en el arte

El arte ante la necesidad de darle a la realidad una organización estructural, innova el pensamiento e intenta descubrir una realidad ordenada.

Desde las primeras décadas del siglo XX, se empezó a desarrollar una estética cuyas cualidades son el grado de orden, improbabilidad y distribución regular en la disposición de la forma pictórica. Esta estética, inició desde los conceptos del constructivismo, la Bauhaus e incluso el futurismo, pero es con la aparición del “arte abstracto” y su postura de oposición a una de sus derivaciones “el tachismo”; es que inicia el arte concreto; un arte que buscaba la pureza formal, sin referencias naturalistas y cuya constitución es la organización estructural y estructurada con un principio de ordenación.

La estructura en el arte según lo indica Max Bill<sup>1</sup>, es una vía para la innovación en la producción plástica, en la que se experimenta con las posibilidades de la forma, que puede ser de dos maneras: la primera, mediante la combinación de los materiales y la segunda, que coincide con los objetivos de este trabajo de investigación. La estructura a la que se llega mediante leyes de la estructura que se aplican esquemáticamente en una distribución uniforme. Las leyes estructurales son leyes de orden que se refieren a la serie, ritmo, progresión, polaridad, regularidad, lógica interna que rige a la secuencia y a la ordenación (revisadas en el capítulo anterior) que además, son accesibles al tratamiento estético, por esto, para Max Bill el arte es orden o tiene carácter ordenador y anima con orden y forma lo que representa.

La estructura como medio creador y expresivo en sí mismo lo describe Margit Staber, en su ensayo “La Pintura Concreta como Pintura Espacial”<sup>2</sup>, de la

---

<sup>1</sup> Bill, Max. “¿La Estructura como Arte? ¿El Arte cómo Estructura?”, en Gyorgy Kepes, compilador: *La Estructura en el arte y en la ciencia*. Nueva Cork, organización Editorial Novaro, 1970.

<sup>2</sup> Staber, Margit. “La pintura concreta como pintura estructural”, en Gyorgy Kepes, compilador: *La Estructura en el arte y en la ciencia*. Nueva Cork, organización Editorial Novaro, 1970.

siguiente manera: “la estructura en el arte, tiene la característica de ser la estructura de ordenación de una idea, la realidad de la estructura de la idea, la idea como estructura de la realidad”.

El arte con bases estructurales se apoya en un principio consciente de orden, es un esquema del proceso de creación controlado y controlable que incluye elementos geométricos, las disposiciones amorfas y ageométricas; en las que existen las leyes del azar, en lo que se refiere al orden, se puede hablar de una simetría que se definirá como un accidente en desorden, el accidente es el orden de lo asimétrico<sup>3</sup>. El orden puede ser un acontecimiento de muy breve duración porque nada es idéntico a otro de instante a instante.

Uno de los elementos que afirman o exaltan el orden es la sucesión rítmica, la forma especial de la obra de arte nace de la estructura general, gracias a la ordenación rítmica.

### **La repetición en las obras artísticas**

La repetición de módulos en el espacio con o sin variaciones es un recurso de la escultura y cuando la repetición es reiterativa, se convierte en un patrón que entabla una relación con el espectador mediante los efectos ópticos.

Son tres los sistemas con los que se pueden ordenar los elementos simples para formar una estructura de repetición, uno es a través de la combinatoria o sucesión de los elementos y sus propiedades que se convierten en permutaciones, en esto se destacan las de Vasarely de 1965; las permutaciones pueden ser:

- a) Las que se refieren a las posibilidades existentes dentro de una cantidad dada de signos; si se tienen un cuadrado, un triángulo y un círculo o dos colores, se trata de explorar el mayor número de posibilidades de combinación entre ellos.

---

<sup>3</sup> Lippold, Richard. “La ilusión como estructura”, en Gyorgy Kepes, compilador: *La Estructura en el arte y en la ciencia*. Nueva Cork, organización Editorial Novaro, 1970.

- b) Otra permutación es la que implica un cambio o modificación paulatina en la sucesión, como los cuadros de Tomasello, el cambio hace referencia a la disolución abrupta de una figura o de un proceso por otro, por ejemplo: una serie de cuadrados se modifican por triángulos.

Además de las permutaciones dentro de la categoría de la combinatoria están las interrupciones que son, por ejemplo, la aparición inesperada de un triángulo en una serie de cuadrados, entre quienes lo han desarrollado están: Soto, Agam y Sempere.

Además de la combinatoria, hay otra categoría que es la de la simetría, ésta se expresa en las relaciones topológicas de los elementos dentro de la obra, esta categoría es muy recurrida en las estructuras ópticas de repetición; la simetría tiene tres operaciones:

- a) Traslación.
- b) Rotación.
- c) Simetrías de inversión o reflejo.

### **3.2 Obra bidimensional modular**

#### **Abstracción Geométrica, Arte Concreto, Neoplasticismo, Estructismo y Neoconcretismo**

Los primeros indicios del concepto de estructura en el arte son con el “Manifiesto del Arte Concreto” de 1930 de Van Doesburg, en el que se empleaba el término “concreto” en vez de *abstracto*, para designar un arte no figurativo pero geométrico, basado en las relaciones cromáticas y sin ninguna evocación a formas naturalistas.

*Base de la pintura Concreta.*

1. *El arte es universal.*
2. *Antes de ser realizada, la obra de arte tiene que ser concebida y formada totalmente en el espíritu. No tiene que recibir nada de los datos formales de la naturaleza, ni de la sensibilidad, ni del sentimiento. Queremos excluir el lirismo, el dramatismo, el simbolismo, etc.*
3. *El cuadro tiene que ser construido totalmente con elementos plásticos puros, es decir, con planos y colores. Un elemento pictórico no significa*

*nada más que “él mismo”, en consecuencia el cuadro no significa nada más que “el mismo”.*

4. *Tanto la construcción del cuadro como sus elementos tiene que ser sencilla y controlable visualmente.*
5. *La técnica tiene que ser mecánica, es decir, exacta y anti-impresionista.*
6. *Esfuerzo hacia la claridad absoluta.*

*...Pintura concreta y no abstracta, porque nada es más concreto, más real que una línea, un color, una superficie...*

*...Nosotros, por el contrario, trabajamos con los datos de las matemáticas (euclidianas o no euclidianas) y de las ciencias, es decir, con medios intelectuales.*

*La obra, antes de su materialización, existe de forma completa en el espíritu. Además, su realización tiene que manifestar una perfección técnica equivalente a la perfección del concepto. No tiene que mostrar ningún rasgo de debilidad humana: ni temblores, ni imprecisiones, ni dudas, ni partes inacabadas, etc...<sup>4</sup>*

Los primeros artistas en aplicar estas leyes en su obra fueron; el holandés Van Doesburg, a la par con sus contemporáneos del grupo *de Stijl*; en Rusia, los constructivistas como Malevich y Lissitzky, el alemán Vordemberge-Gildewart, el húngaro Moholy-Nagy, el francés Delaunay y el italiano Magnelli, todos ellos integraron un grupo denominado “Concretista”. Este grupo, se extendió y modificó con las manifestaciones concretas del período de entreguerras y posteriormente en la segunda posguerra debido a gran número de artistas suizos que se sumaron, entre los que estaban el dibujante, escultor y arquitecto Max Bill, Lohse, Graeser y Bodmer, además el francés Vasarely, junto con otros franceses, los italianos Soldati, Reggiani, Rho y Munari, cuya obra pertenece a la abstracción geométrica.

La abstracción geométrica o arte concreto se opone al *abstraccionismo* o arte no geométrico a medida en que el segundo se presenta como una pintura gestual y matérica, muy contrario a las tendencias de ordenamiento y pureza formal de la *abstracción geométrica*.

---

<sup>4</sup> Theo van Doesburg, “*Principios del Nuevo Arte Plástico y otros escritos*”, Valencia, Colección de Arquitectura 2, 1985.

En el arte concreto, está excluido todo ilusionismo; la obra y los elementos de los que consta se presentan estrictamente en cuanto a lo que son y sin cualidades virtuales. Los materiales no pretenden simular lo que no son sino precisamente se presentan tal cual. Esta forma artística se fundamenta en el slogan “materiales reales, espacio real”<sup>5</sup>, porque es una pintura geométrico-abstracta basada en el empleo directo de elementos plásticos “concretos” como superficie, línea, volumen espacio y color, que constituyen el cuadro según reglas matemáticas. Su punto de partida es el “*Hommage to the Square*” de Albers de la década de los 60’, donde el color y la superficie se muestran en su propia manifestación.

Durante la segunda guerra mundial se suspendió el desarrollo de la búsqueda de un arte fundamentado en preceptos estructurales, de orden geométrico apegado a las relaciones cromáticas y formales puramente, es hasta 1948 cuando se reanuda con la aparición del MAC (Movimiento del Arte Concretista), fundado por los italianos Atanasio Soldati, Bruno Munari, Gianni Monne y Gillo Dorfles; este grupo se formó con la consigna de demostrar una nueva plástica a través de la pureza formal. La vida del MAC no fue muy larga, a los dos años, en 1950 ya agonizaba a pesar de que paralelamente pequeñas agrupaciones “neoconcretas” seguían metas análogas a las del concretismo de entre guerras y fue hasta 1960 cuando todas estas expresiones encontraron un punto de apoyo con la “Exposición de Arte Concreto” realizada en Zurich, la cual fue determinada, guiada tanto en el contenido como en la conceptualización por Max Bill, Max Bense y Margrit Staber.

En la exposición, se hace una retrospectiva histórica del movimiento presentando desde la acuarela abstracta de Kandinsky, las primeras obras concretas de Frank Kupka, Itten, Balla, Delaunay, Arp y de algunos continuadores de la Bauhaus, hasta las últimas manifestaciones además del “Manifiesto del Arte Concreto” de Van Doesburg de 1930.

---

<sup>5</sup> Dorfles, Gillo. “*Últimas tendencia del Arte Hoy*”, Barcelona, Editorial Labor, col. Nueva colección Labor. 1969.



Los escritos de Staber, que se encontraban en el catálogo de la exposición, encierran conceptos que justifican el arte concreto como la única forma que tiende a la constitución y visualización de una organización estructural, por lo tanto, consciente y apoyada en un principio ordenador.

Sin embargo, esta corriente tenía la obligación de comprender tanto las formas geométricas, como las no geométricas y “amorfas”, además de asimilar todos los nuevos experimentos plásticos que surgían simultáneamente, siempre y cuando se apegaran a la única limitación de contener un principio ordenador. Por lo que desde 1960 evolucionó progresivamente hacia modelos de orden regular y determinaciones más fuertes de los estados estéticos de estas obras, lo que las hizo más rígidas.

En un principio, el concretismo presenta una sensibilidad rítmica, armónica y arquitectónica pero carece de toda sensibilidad pictórica, surge de las posibilidades expresivas de estructuraciones cromáticas, matéricas (textura), de las gradientes luminosas y cromáticas, pero están llenas de interés científico y filosófico, lo que las acerca cada vez más al “grafismo”, las aleja de la pintura y pocas veces alcanza la condición de obra de arte.

En la década de los sesenta, los “*neoconcretistas*”, intentaron contraponerse a la creciente influencia del informalismo, tachismo y Pop Art mediante una búsqueda de valores esenciales de la percepción visual en continuación de las tendencias concretistas y neoplásticas pero con una mayor coherencia y un menor rigorismo dogmático, en los que se había caído anteriormente perdiendo todo carácter artístico en la obra y convirtiéndola en un esmerado esfuerzo de representación gráfica o esquemática. Quienes participaron en esta búsqueda están algunos grupos como: Stingenz, Kaltekunts, Grupo N, Grupo T; que dejaron de lado la rigidez compositiva y pasaron a la búsqueda de “*gradientes estructurados*” que es la tentativa de obtener a través de tramas estructurales distintos efectos, que muchas veces eran de carácter psicológico más que estético, donde no existían huellas personalistas y emotivas pero de marcada oposición al tachismo (donde el color y la línea tienen un valor de medios expresivos, porque resultan de impulsos sentimentales).

La pintura ordenada del Concretismo que puede ser excesivamente metodológica tiene como principales conceptos: estructura, orden, ritmo y repetición, que son en los que se basa la propuesta del presente trabajo.

El Estructismo, por otro lado, es una corriente pictórica de menor fuerza que surgió en Inglaterra, en el año de 1957 en la exposición “*Dimensions*”, sus representantes son Pasmore, Baljeu, Bornstein, M. Martin, K. Martin y J. Ernst. Fue el primer y único movimiento de la posguerra que inició diferentes procesos básicos de la constitución de la obra mediante sistemas racionales de composición, los cuales se basaban en códigos geométricos y matemáticos.

La influencia de Max Bill en el empleo de la repetición de elementos simples, series, módulos y colores complementarios llegó hasta 1964 cuando surge una pintura distinta de los primeros brotes y genera una nueva corriente artística que da como resultado la utilización, por primera vez un nuevo termino: *op art*, que más que ser una nueva pintura es la total esquematización, la reducción última de la simplicidad de la forma y la complejidad ordenadora iniciada por el *arte concreto* en el periodo de entreguerras, pero con una arraigada y más consciente determinación de sustentar las estructuras formales de la obra, en elementos psicológicos de los efectos ópticos logrando una provocación visual; estos intentos de provocar la visión y dar la ilusión de movimiento tienen sus primeros intentos en el *futurismo* con obras como la de Balla; “Compenetraciones iridiscentes” de 1912 – 1915, donde utiliza la abstracción y la repetición de triángulos de colores contrastados, logrando efectos visuales. A partir de estos recursos formales de las estructuras de repetición de formas simples, el *op art* recurrió también a las variaciones cromáticas, con lo que se lograba un incremento de la provocación visual.

Esta tendencia óptica culmina con la exposición “*The Responsive Eye*”, realizada en 1965 en el Museo de arte Moderno de Nueva York, organizada por W. Seitz, quienes participaron en esta exposición se destacan artistas como J. Albers (Alemania) y Víctor Vasarely (Hungría).

Para ilustrar de manera gráfica los conceptos que he desarrollado a lo largo del segundo y tercer capítulo, he elegido ciertas obras de diferentes autores; las presento de manera cronológica a fin de sustentar la explicación previa respecto a las tendencias artísticas del siglo XX.

## Josef Albers.



Imagen 1  
Josef Albers  
Homenaje al Cuadrado: Sobre Tierra Seca  
Óleo sobre madera.  
1963

En primer lugar de Josef Albers una obra titulada “Homenaje al cuadrado” , es parte de una serie de cuadros de la misma temática que realizó durante la década de los sesenta; el cuadrado, como estructura primaria o módulo que se presenta tal cual en su máxima expresión geométrica y sin pretensiones emocionales o subjetivas del autor. En esta obra, se sintetizan en un solo elemento el plano, la forma y el fondo; siendo el formato cuadrangular; esta forma se repite dentro del plano de manera concéntrica, siguiendo un ritmo de disminución de tamaño y degradación tonal, con lo que se crea el espacio pictórico, es decir, se repite rítmicamente una estructura primaria, que en este caso es el cuadrado; visualmente no es una imagen estática ya por el hecho de haber desplazado hacia abajo el centro de la distribución concéntrica y el ritmo tonal que va de oscuro a claro y de exterior a interior permiten la sensación de movimiento.

## Max Bill

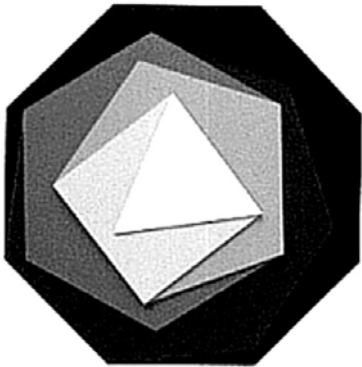


Imagen 2.  
MaxBill.  
"relief 3-eck bis 8-eck",  
1973.

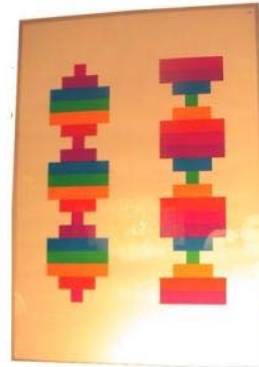


Imagen 3.  
Max Bill.  
sin título.  
Litografía.

Max Bill, por haber sido líder teórico y conceptual del movimiento plástico “Concretista”, presentó una selección de su obra con el fin de ejemplificar y sustentar los conceptos plásticos del trabajo; en la imagen 3 se utilizan formas cuadrangulares ya sean rectángulos o cuadrados simples, se disponen sobre el plano con cierto ritmo estructural y con cierto ritmo cromático, los colores utilizados son puros y concretos, en lo general, son los colores primarios y en ocasiones colores secundarios que se acomodan con una lógica cromática.

La imagen 2, presenta en una gama de grises los diferentes polígonos que de manera concéntrica, se acomodan de acuerdo al número de lados y ángulos, en el centro un gris muy claro inicia el triángulo, a partir de uno de sus lados se forma el segundo polígono: el cuadrado en un gris más oscuro, enseguida el pentágono se forma a partir de un lado del cuadrado, por supuesto, en un tono de gris aún más oscuro, le sigue un hexágono y por último un octágono negro.

En la segunda se aprecia es una distribución lúdica de barras rectangulares de colores puros, el ritmo está formado por el tamaño como por la sucesión de los diferentes colores, sobre el plano.

**Víctor Vasarely.**

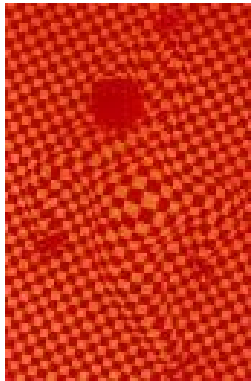


Imagen 4  
Víctor Vasarely  
Arlequín  
Técnica mixta.  
1935

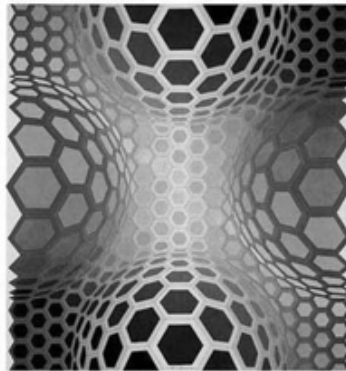


Imagen 5  
Víctor Vasarely  
Expansive - Regressive // Universal Structures  
1960's

La obra de Vasarely, es una propuesta muy específica de utilizar estructuras modulares para componer una obra plástica; utiliza formas geométricas simples, degradaciones de color y diferencias en tamaño y distribución rítmica en el plano, sin embargo, la diferencia es que a través de la modulación gradual cromática y la modulación espacial, mediante la distribución rítmica de formas, ya sean hexágonos, como la imagen anterior y la variación de tamaños con la que logra un lenguaje pictórico que culmina en la provocación de ilusiones ópticas de espacio tridimensional e incluso de movimiento.

## Maurius C. Escher.



Imagen 6  
"Cielo y agua 1", grabado en madera.  
1938.

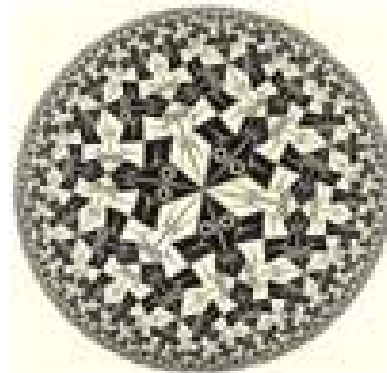


Imagen 7  
"Cielo e infierno", grabado en madera.  
1960.



Imagen 8  
"Metamorfosis II", litografía (detalle)  
1939.

Otra forma de utilizar estructuras modulares en lo bidimensional es la de M.C. Escher, su obra gráfica, utiliza en su mayoría dos estructuras primarias que distribuye a lo largo del plano, de tal manera que unas dan lugar a otras y éstas a su vez a las primeras, se asemeja al arte textil, donde se repiten esquemáticamente módulos que dan lugar a diseños gráficos, en cierta medida complicados y elaborados. Sin embargo, en la obra de Escher, el grafismo se sobrepone y siguiendo el mismo patrón, es capaz de modular el espacio pictórico, dando sensación de arriba, abajo, adelante, atrás y por supuesto; profundidad. Sus obras son, en sí mismas, la narración de una historia, invitan a la imaginación, a llevar a término mentalmente y de forma subjetiva la narración; me refiero, que no sólo la estructura formal incita y a continuarla mentalmente, sino que además se crea y desarrolla una historia, es el espectador desde su subjetividad quien la continúa.

Por ejemplo: en la primera imagen, utilizando diversos grados de blanco y negro, M. C. Escher, elige peces y aves para dividir una superficie plana.

Ambas formas se entrelazan y presentan un motivo doble: son peces y aves, pero llegan también a ser el cielo y el mar, unos respecto a los otros en el límite entre nadar y volar. Queda sugerida la evolución de las especies, como una forma de desarrollo y transformación. Sólo hay coexistencia en el "*eje de simetría*" horizontal.



### 3.3 Obra tridimensional modular

#### Escultura

Un determinado número de artistas aspiraba a un estilo más estricto geoméricamente; estos artistas, no se conformaron como un grupo sólido sino que sobresalieron por sus individualidades, algunos de ellos fueron: David Smith, Anthony Caro, Tony Smith, Erich Hauser, E. Paolozzi y Eduardo Chillida entre otros. Los dos primeros, fueron los percusores de esta evolución y distanciamiento entre la escultura europea y la norteamericana, en la década de los sesenta, Anthony Caro en Inglaterra y David Smith en Estados Unidos así como sucedió con la *nueva abstracción* y *el constructivismo europeo* y *el minimal art*.

En Inglaterra, liderados por Anthony Caro, artistas como Ph. King, W. Tucker, M. Bolus, I. Witkin y T. Scott, desarrollaron hasta sus últimas consecuencias lo que hizo Caro en su escultura "Early one Morning", donde toda la obra formada por distintas piezas estaban pintadas de rojo y esta monocromía es la que relaciona las distintas formas, incluso las dispares. Estos artistas estaban atentos tanto a las formas simples y elementales como a las orgánicas.

El trabajo de estos artistas se dio a conocer en una exposición organizada en Londres en el año de 1965, la White Chapel Art Gallery, donde las obras exhibidas se asemejan a la pintura escultórica y al relieve. En ellas, se denuncian las influencias cromáticas de la *nueva abstracción*, la materialidad y composición remiten a las técnicas industriales; la escultura pos Caro fue un movimiento coherente pero local. Por otro lado, en Estados Unidos la escultura pos Smith no se llegó a consolidar como un grupo unido y estable pero estaba amparado por el imperialismo cultural norteamericano, lo cual le dio la posibilidad de ser el más conocido, a éste se le denominó *minimal art*. En Argentina, surgió un movimiento análogo, se llamó *estructuras primarias*. Este término, se refiere a la tendencia de un arte reduccionista, que se convirtió en un estilo escultórico, en el que las formas están reducidas a estados mínimos

de orden y complejidad morfológica, se desarrolló con mayor fuerza entre 1965 y 1968 pero fue en 1966 cuando realmente se consolida con la exposición “Estructuras primarias”, museo Judío de Nueva York.

### **El orden determinado en las obras.**

La estructura formal de las obras está consolidada por los distintos elementos que son: la materia, el color, los pigmentos, las texturas y otras propiedades físicas que juntas forman lo que Simón Marchan denomina el *repertorio material*<sup>6</sup>. Dentro de cada obra, los elementos de este repertorio, se sitúan estableciendo relaciones entre sí que los unen, en las obras no representativas, estas relaciones son sintáctico-formales que instauran un orden determinado o modelo de orden, este orden está ligado a la determinación sobre el repertorio material.

En el arte concreto, el nivel de determinación es elevado, donde la complejidad de la mezcla de los elementos simples de número reducido es mínima, por lo que impera un orden en las relaciones entre pocos elementos simples.

Las obras estructuristas tienden a un orden regular o a lo estrictamente estructural, las estructuras están formadas por grupos que a su vez se forman por series de elementos, estos grupos se organizan de distintas maneras pero siempre siguiendo uno de los cuatro principios, rectilíneo, oblicuo, redondeado o circular; en la obra, se pueden presentar distintos cambios en el estado de los grupos, como la alteración, cambio, desarrollo o realización de posibles variaciones o permutaciones, ya sea en los elementos o en la organización de los grupos.

En las esculturas minimalistas, la sintáctica de orden del repertorio material, que es en su mayoría proveniente de la industria, está sometido a un estado máximo de orden con la mínima complejidad de elementos, donde la importancia en las relaciones entre los elementos componentes de la obra y su ordenamiento compositivo no existe, porque se concibe la obra como un todo

---

<sup>6</sup> Simon Marchan, “*Del arte conceptual al arte de concepto*”. Madrid, Alberto Corazón Editor, 2º edición, 1974.

indivisible, por esto, se prefieren las formas simples ya que no son una aglomeración de partes que establecen relaciones complejas.

Ejemplo de esta recurrencia a una economía formal son las obras de artistas como R. Morris, Bladen, Grosvenor, T. Smith, O. Bony y otros, que utilizaban los poliedros más simples como los rectangulares, cubos, pirámides o los poliedros irregulares simples, planos inclinados, pirámides truncadas que repetían metódicamente en módulos; instaurando un sistema modular, donde las partes individuales no son relevantes en sí mismas, sino que lo son en su relación o implicadas con la lógica del todo. Las relaciones entre las partes suele ser simplemente topológica por la proximidad entre ellas. Esta proximidad, necesita de la continuidad para originar la sucesión, a pesar de que algunos sistemas modulares son repeticiones en las que aparecen permutaciones formales o topológicas.

Esta continuidad, se denomina seriación, que implica proximidad, sucesión y continuidad de los elementos.

Pero, tanto el empleo de formas simples como los sistemas de repetición siempre tendrán un carácter de concepción de la obra minimalista como un todo. En el desarrollo creativo de la ordenación y estructuración de los elementos, los artistas minimalistas recurrieron a los códigos matemáticos o a la psicología de la forma, como lo hizo R. Morris, cuando se basó en la constancia de un forma para tender a la simplicidad, por otro lado, se recurre a las derivaciones matemáticas de modo simétrico o a las progresiones.

Por la misma intención de preservar la obra como un todo indivisible, las propiedades materiales como las cromáticas, permanecen constantes y así no se desvía la atención del todo. Pero las obras minimalistas en su unicidad, no son un sistema cerrado en sus relaciones internas, sino que son obras abiertas como las denominó Umberto Eco, o un “sistema exterior relacional”<sup>7</sup>, porque presentan un fragmento del orden de una estructura y corresponde al

---

<sup>7</sup> Simon Marchan, “*Del arte conceptual al arte de concepto*”. Madrid, Alberto Corazón Editor, 2º edición, 1974.

espectador darle fin o continuación. Esta cualidad, la presentan sobre todo las estructuras de repetición, porque penetran el espacio con la repetición de formas similares que son reconocibles y reproducibles perceptivamente, provocando en el espectador la sensación de movimiento y continuidad de forma virtual.

Las obras ópticas, son estructuras de repetición que reflejan en líneas generales un orden estructural estricto, Simon Marchan los denomina supersignos. Estas estructuras, son sistemas seriales que constituyen una repetición de los mismos elementos, ya sea formales o cromáticos y aunque la complejidad en el número de elementos y sus relaciones aumente, en el op art aumenta también el orden dentro del sistema, es esta complejidad y excesivo orden en las relaciones de los micro elementos, lo que provoca en el espectador los efectos visuales.

Al igual que las obras minimalistas, las ópticas pretenden ser una unidad indivisible de una agrupación de micro elementos que se repiten estructuralmente, con regulaciones geométrico - matemáticas para que provoquen la percepción visual del espectador.

Quienes incluyen los sistemas modulares en sus obras son C. André, D. Judd, Sol LeWitt, Steiner, Palacio y Renzì.

C. André, utiliza objetos comerciales como baldosas y ladrillos, que hacen que su obra sea rígida por una composición uniforme. Sol LeWitt, es de los más representativos de la sucesión modular en el minimal art con su obra "ABCD 2", de 1967, es una pieza dividida en 36 partes, subdividida a su vez en cuatro secciones con nueve unidades cada una, donde se agotan las posibilidades de desarrollo de un cuadrado situado en un espacio tridimensional. Otra forma metódica de generación de sistemas modulares basados en formas simples es la simetría, como lo hace D. Judd.

## Tony Smith.

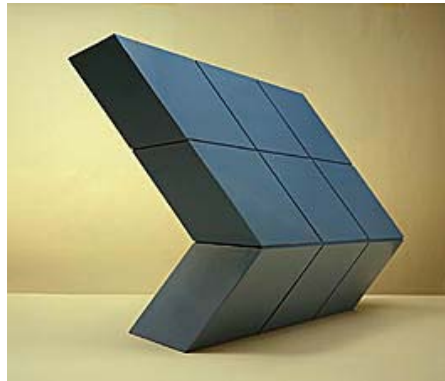


Imagen 9  
Tony Smith.  
"Ella que debe ser obedecida"  
panel de fibras de madera montado y pintado  
1975



Imagen 10  
Tony Smith.  
"El dado",  
acero con el final engrasado  
Modelo 1962, fabricó 1968.

La obra escultórica de Tony Smith se caracteriza por el empleo de manera única de recursos formales modulares, con los cuales, forma piezas escultóricas en las que juega con el ritmo, las tensiones, el peso y la gravedad. En la obra "Ella que debe ser obedecida", son nueve los módulos los que forman la pieza, estos módulos son poliedros hexaédricos con base rectangular y dos de sus caras laterales forman un ángulo de  $45^\circ$  aproximadamente, lo interesante de esta pieza radica en la distribución de estos nueve módulos exactamente iguales, los primeros tres que forman la base, se orientan en cierta dirección y los seis restantes se acomodan encima de los tres primeros, pero en dirección contraria, lo que hace que esta inclinación que tienen en la base se contraponga y se desplacen en el espacio los seis módulos superiores

hacia una aparente inestabilidad, sin embargo, es una pieza estable debido a que la tensión y el peso se distribuyen equitativamente a lo largo de la inclinación del ángulo de los módulos base.

En la segunda obra, “El dado”, se observa una distribución lúdica de módulos que interactúan con los espacios “vacíos”, estos módulos tienen como forma primaria el triángulo ya sea equilátero o isósceles, lo que permite arriesgarse a retar la gravedad por las características constructivas que tiene la distribución de peso y tensiones de manera triangular.

## Sol LeWitt.



Imagen 11  
Sol LeWitt  
"Pirámide de cuatro lados",  
Bloques de concreto y mortero.  
Primera instalación 1997, fabricado 1999,



Imagen 12  
Sol LeWitt  
49 Variaciones de bloques divididos en tres en tres formas distintas de cubos.  
1967-71  
Esmalte sobre metal.  
1972.77

Sol LeWitt, un escultor cuya obra se caracteriza por el empleo riguroso de elementos modulares, tanto en escultura como en pintura. Su obra está conformada por la exploración expresiva de la combinación rítmica geométrica de elementos simples, mientras los distribuye a lo largo de la pieza, les crea ciertas variaciones o mutaciones, lo cual provoca que la pieza deje de ser estática y monótona, para convertirse en una pieza escultórica con la que el espectador puede interactuar.

## Helen Escobedo



Imagen 13  
Helen Escobedo  
Espacio Escultórico UNAM. México D.F.  
1980.

La obra es un módulo cuadrangular que a lo largo del espacio evoluciona en gama cromática y gira sobre su eje multiplicándose.

### 3.4 Arquitectura

En la construcción, el primer obstáculo al que se enfrenta el arquitecto o escultor y que debe librar es la gravedad misma. Desde siempre este problema ha estado unido al desarrollo tecnológico del ingenio humano.

El hombre se refleja y confirma a sí mismo en sus propias creaciones, en su constante intento por conquistar su entorno, lo ha retado hasta llegar a dominar las leyes naturales; ya sea por razones religiosas, de resguardo o de almacenamiento. Ha construido más allá de sus aparentes posibilidades, por eso, la arquitectura es la más fiel representante de los logros del ingenio humano a lo largo de la historia de la humanidad, en ella, se resume el contexto político, social, cultural y religioso de la época, junto con los adelantos tecnológicos.

En este sentido, se entiende que la ortogonal (horizontal y vertical) respecto a la tierra es una situación que determina la propia existencia del ser humano y es en este sentido como se ha desarrollado el ingenio humano, para ir más allá



de lo que la gravedad permite en la realización de obras arquitectónicas y/o escultóricas, realizando un aligeramiento de la propia estructura de la pieza.

En el siglo XX, fueron cuatro arquitectos, ingenieros, poetas y artistas quienes realizaron grandes aportaciones, tanto en el terreno de los materiales de construcción (concreto armado) como en el campo estructural: Félix Candela, Santiago Calatrava, Pier Luigi Nervi y Buckminster Fuller .

Lo que ellos descubrieron, fueron las grandes ventajas de la vectorización de las fuerzas y la distribución de pesos en el tramado de estructuras que resultaron ser tan ligeras y tan grandes como no se había imaginado antes, sin necesidad de soportes internos. En este apartado, se revisa brevemente el trabajo de sólo uno de ellos, Buckminster Fuller.

## Richard Buckminster Fuller<sup>8</sup>.



The American Pavilion of Expo '67, ahora el Biosphère, en Île Sainte-Hélène, Montreal.

En el terreno estructural, Richard Buckminster Fuller, hizo una gran aportación con la invención del domo geodésico, es la estructura más ligera, fuerte, estable, económica y fácil de construir jamás ingenierada. Es capaz de cubrir un gran espacio sin necesidad de ningún soporte interno, entre más larga sea, más fuerte y ligera se vuelve.

Su construcción está basada en algunos principios de vectorización de tensiones y en la construcción de estructuras; emplea el tetraedro, octaedro y la esfera.

El diseño de los domos geodésicos sigue la línea de pensamiento de Fuller denominada "*sinergia*".

---

<sup>8</sup> Richard Buckminster Fuller (1895 -1983), arquitecto, inventor y filósofo estadounidense. Buckminster Fuller influyó en varias generaciones de arquitectos e ingenieros con su optimista visión de un mundo transformado por una aplicación eficaz de la tecnología. Nacido en Milton (Massachusetts) el 12 de julio de 1895, Fuller estudió en la Universidad de Harvard y en la Academia Naval de Estados Unidos (en Anápolis), antes de servir en la Marina (1917-1919). Después de varios trabajos en la industria, Fuller fundó la Dymaxion Corporation en 1932 con la intención de hacer una fabricación en cadena de casas circulares Dymaxion. Nuevos experimentos le llevaron a defender una cúpula geodésica, una forma que él apoyaba como medio de cubrir grandes aéreas a muy bajo coste.

Este concepto, encierra posturas tanto física como metafísicas, que Füller empleó para definir toda su obra; sinergia se refiere al comportamiento integral de un sistema completo, partiendo que es impredecible si sólo se observa el comportamiento de una de sus partes de manera aislada; se refiere también a la geometría empleada en un sistema estructural a la cual se le atribuye una medición cuya unidad es un vector de energía, por lo que en la sinergia la geometría es energética.

Según el Buckminster Füller Institute Web site, las más largas estructuras de domo geodésico (listados en orden descendente desde la de mayor diámetro) son:

- Fantasy Entertainment Complex: Kyosho Isle, Japón, 710 pies.
- Multi-Purpose Arena: Nagoya, Japón, 614 pies.
- Tacoma Dome: Tacoma, WA, EE.UU., 530 pies.
- Northern Michigan Univ. Marquette, MI, EE.UU., 525 pies.
- Walkup Skydome: Northern Arizona Univ. Flagstaff, AZ, E.U.A., 502 pies.
- Round Valley High School Stadium: Springerville, AZ, E.U.A 440 pies
- Former Spruce Goose Hangar: Long Beach, CA, E.U.A, 415 pies.
- Formosa Plastics Storage Facility: Mai Liao, Taiwan, 402 pires.
- Union Tank Car Maintenance Facility: Baton Rouge, LA E.U.A, 384 pies.

Lehigh Portland Cement Storage Facility: Union Bridge, MD E.U.A, 374 pies.

## Capítulo 4.

### Desarrollo de la propuesta.

Con el paso del tiempo, la organización y distribución de los establecimientos humanos del espacio arquitectónico ha evolucionado, desde la construcción de pequeñas chozas hechas con pieles animales, pasando por los caminos, las murallas de protección, acueductos etc. Paralelamente surgen espacios/construcciones que no sólo satisfacen necesidades relacionadas a lo social, funcional, político o comercial, sino a las de contemplación y goce; éstos, fueron en un principio espacios tales como las glorietas, que nacen de la necesidad de optimizar la fluidez de caminos, no obstante, se convierten en espacios que llegan a albergar estatuas, monumentos, etc. hasta convertirse en espacios estéticos, o escultóricos cuyo fin es sólo de recreación social.

La primera intención de crear espacio arquitectónico surge de la necesidad de los hombres primitivos de comulgar con las fuerzas de la naturaleza. Para esto erigieron rocas de forma vertical a manera de imitar el hogar, alrededor del cual se reunía la tribu para recibir el calor del fuego; de esta misma forma las rocas verticales generaban un espacio artificial circular o centrípeto, convirtiéndose en altares o sitios de culto. Fue a partir de la comunión de todos los miembros de la tribu que se designaron estos sitios como un lugar de referencia para generaciones posteriores.

Estas rocas verticales se denominan “rompedores del espacio natural”, alrededor de las cuales irradiaba la protección mágico-religiosa. El espacio centrípeto fue aumentando su tamaño y lo que lo rodeaba se fue modificando. Con el nacimiento de las urbes este espacio se fue convirtiendo en plaza, glorieta, o anfiteatro, cuyo centro no estaba dominado por representación de una deidad, más bien se colocaron estatuas y monumentos dedicados a personajes importantes de la historia.

Con el paso del tiempo, la modernización y crecimiento de las ciudades, estos hitos sirvieron nuevamente para designar “lugares”, convirtiéndose en señales e iconos dentro de la ciudad.

Estos hitos se volvieron objetos escultóricos, espacios escultóricos, ambientes, intervenciones, etc. y debido al proceso “anti-plástico” que durante el siglo XX sufrió la escultura, es decir, se consideraba una acción anti-plástica la inserción de espacio en la pieza. Conforme la tecnología fue avanzado, la escultura se fue aligerando como resultado del incremento en la presencia y tamaño de las concavidades en la masa, es decir, se insertaron espacios dentro de la masa hasta que el espacio en sí mismo se convirtió en un elemento plástico.

A la par de este proceso, inician una serie de cuestionamientos respecto a problemas ecológicos sobre y la relación del hombre con los espacios reales, a éstos se les intentó dar respuesta con una escultura que perdió el interés en la corporeidad y devino más natural, realista, incitando a la apropiación corporal del espacio real.

La corporeidad de la masa fue remplazada por el dinamismo de elementos diversos consistentes en volúmenes geométricos, planos y filamentos, elaborados con nuevos materiales como el metal, producto de las primeras experimentaciones. La escultura se tornó posclásica al abandonar la masa, hubo un momento en el que se tornó formalista y usaba sensualistamente los ritmos, simetrías, proporciones y direcciones de los componentes de una pieza con productos industriales.

Con los estructuristas ingleses, desaparecen los límites entre pintura y escultura como se advierte en la obra escultórica de Ph. King o en los relieves de R. Smith, que inserta las obras en la pared de la arquitectura. M. Martin declara que “la apariencia de la obra sería la de un objeto puesto sobre la pared, si es que no

sería un desarrollado de la pared misma”. La tendencia a devenir objeto implicado en la arquitectura o como “ambiente” se advierte en el escrito de Baljeu de 1963:

“Producirá una arquitectura que no sea funcional, sino al mismo tiempo plástica y poli cromática, conferirá pues la forma plástica a espacios abiertos entre partes arquitectónicas de la ciudad...”

El estructurismo resume las ideas de Mondrian sobre la desaparición del cuadro en la distribución cromática de la habitación y su conversión en “ambiente”.

Al igual que lo hizo Mondrian, el deseo de transformar todo entorno humano a través de la nueva plástica (Neoplasticismo) fue una constante en los años siguientes en la historia del arte y se asumió una de las notas utópicas de la vanguardia constructivista clásica: “transformación del mundo real a través del mundo de las formas” de lo que posteriormente surgió el *minimal art*.

La escultura inició una historia espacial, de simplemente ocupar espacios, pasó a estructurar espacios. Tuvo como transición la inserción de espacios en la masa, que fue determinante para la evolución de la escultura de bulto a la escultura transitable, y como consecuencia cambió el modo de apreciarla. La historia de la espacialidad de la escultura inicia con la inserción de espacios en la masa, hasta convertirla en una pieza de gran tamaño que estructura un espacio con elementos arquitectónicos.

A partir de la década de los setenta, la escultura se convirtió en una actividad de construcción que dejó de representar o narrar para dedicarse a estructurar espacios, fusionando lo arquitectónico con lo escultórico en la búsqueda de la belleza formal, armonía, sensualidad de rectas y curvas. Los comienzos de la escultura transitable datan de los años setenta, en ella, destacan en número y calidad las obras mexicanas (El Espacio Escultórico). En el panorama internacional, la evolución de las modalidades escultóricas de las últimas tres décadas del siglo XX desemboca en el espacio real y concreto o lo ambiental. Se abandonó por completo el pedestal. Esta escultura se extendió en diferentes modalidades como espacios escultóricos, muros escultóricos y objetos varios.

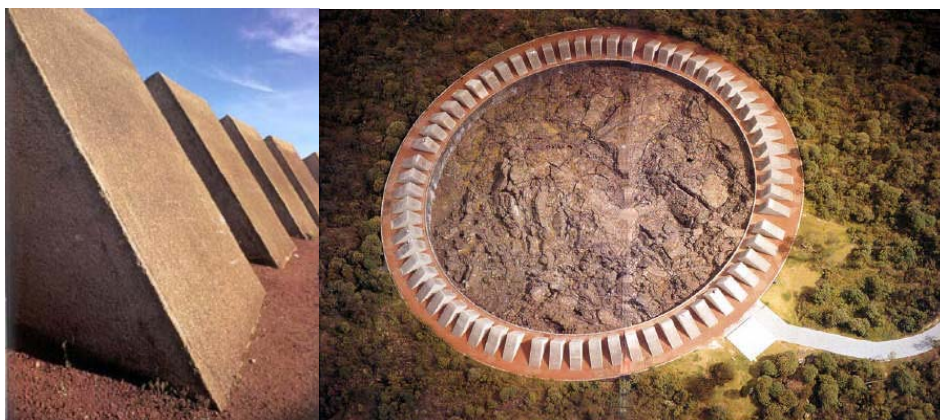
En el siglo XX el pensamiento se modificó en aspectos como el de ser capaces de asimilar lo complejo y simultaneo de los hechos como los aspectos más reales de éstos. La concepción de la sucesión lineal de los hechos desapareció e inició el análisis de las relaciones entre objetos, desde un criterio de conexión simultanea y sucesiva propia de cualquier realidad.

La acción motora que obligatoriamente realizamos en torno o a través de una escultura, nos lleva a experimentar desde su contexto una sucesión de imágenes. Así como la realidad nos ofrece una enorme gama de posibilidades y puntos de vista, y no así una visión única, el caminar mismo se torna en una apropiación del espacio.

El trabajo de los artistas giró en torno a la participación activa del público en la obra plástica, el artista exhortó a entrar en la obra para ser parte de la simultaneidad espacio- temporal del objeto y el contexto.

La escultura y lo arquitectónico se juntan en el arte público, compartiendo un aspecto que tiene relevancia sobre los demás; el de la integración armónica del contexto con el objeto; el contexto y su influencia visual en el objeto y el objeto cambiante a la par del entorno.

Un ejemplo contemporáneo de este tipo de espacio, es el Espacio Escultórico de Ciudad Universitaria.



Hersúa.  
"Espacio Escultórico"  
1977-1980

Coincide con el desarrollo de la vocación constructiva y dentro de la escultura urbana, que plantea una visión nueva y moderna, que generó la verdadera Escuela Mexicana de Escultura.

Se desarrollo abiertamente con una plataforma, un estilo y un concepto novedoso. Sus bases se asientan en el Centro del Espacio Escultórico, del que formaron parte Sebastián, Helen Escobedo, Manuel Felguérez, Mathías Goeritz, Hersúa y Federico Silva. El Espacio Escultórico, situado en Ciudad Universitaria, fue ejecutado de 1977 a 1980 por los seis escultores geometristas.

La expansión de la espacialidad escultórica conceptualmente implicó una relación más estrecha con el espacio arquitectónico en la idea de recorrido. Un círculo monumental de 120 metros de diámetro, formado por 64 módulos poliédricos, encierra una porción de lava volcánica. El Espacio Escultórico permite experimentar el silencio y solemnidad con los que los templos prehispánicos se erigían sobre la naturaleza que les rodeaba y les hacia parte de ella. Su situación espacio temporal es opuesta a la ciudad en la que esta inmerso. Análogamente se sitúa el complejo de Cuicuilco, en el que se pueden observar estos basamentos de forma circular, de gran importancia con relación a la tierra con el cosmos.

Otras de las obras que adornan el conjunto son las esculturas monumentales de Hersúa, Felguérez, Goeritz, Sebastián, Escobedo y Silva.

## **4.2 Ritmos urbanos**

Retomando el concepto de estructura, la ciudad es una súper-estructura un ente espacio temporal, donde se conjugan el espacio determinado por elementos físicos propios de la ciudad (edificios, casas, vialidades, puentes, etc.) y la temporalidad del acontecer de distintos sucesos y movimientos, en un lugar dónde todo puede pasar.



La ciudad o urbe en sí, como la conocemos hoy en día es el resultado de la evolución en la forma de apropiación y modificación del espacio natural, comenzando por los rústicos altares, caminos, pequeñas viviendas hasta el establecimiento sedentario, la organización en grupos y la necesidad de satisfacer ciertas necesidades como de abrigo, protección, delimitación de territorios, etc., hasta formar la primer urbe –Jericó, 925 a. C.<sup>1</sup>- así hasta la época actual.

Durante este proceso de evolución de los establecimientos humanos, la forma de la vida social, cultural, económica, política y sobre todo religiosa ha sido por supuesto modificada simultáneamente.

Se han desarrollado “estilos de vida” urbanos que a pesar de variar de una urbe a otra y de una época a otra, coinciden en más de un aspecto; en la actualidad en las grandes ciudades del mundo hay una constante en los patrones de comportamiento y en ciertos fenómenos, posiblemente con leves diferencias pero dentro de una misma gama; finalmente, todas éstas urbes encierran o se rigen por una constante cotidianeidad.

Esta cotidianeidad es una combinación de opuestos, del accidente y de la rutina constante (por denominar de alguna forma los fenómenos y sucesos de la vida diaria); el accidente se refiere a los sucesos inesperados, únicos, impredecibles e irrepetibles. La rutina, por otro lado, encierra los sucesos establecidos, predecibles y repetitivos, es la base estable de la cotidianeidad.

---

<sup>1</sup> Antigua ciudad situada al norte del mar Muerto, en Cisjordania, junto a la actual ciudad de Jericó (Palestina), que fue el emplazamiento de distintas colinas o terraplenes antiguos. El más antiguo, Tell al-Sultan, fue excavado por Kathleen Kenyon en 1952. Descubrió un importante asentamiento ocupado por una de las primeras comunidades agrícolas conocidas, que todavía no había desarrollado la cerámica, aunque aparecían algunas de las primeras pruebas de domesticación de plantas y animales. Con tierras fértiles y una primavera permanente, el lugar fue probablemente ocupado más o menos de forma continuada desde antes del 9000 a.C. hasta el 1500 a.C.

El primer nivel de ocupación no era un asentamiento importante, y puede haber sido el lugar de un altar. El siguiente nivel, fechado con radiocarbono en 8350-7370 a.C., consistía en un gran número de casas redondas de ladrillo de barro, rodeadas por un foso y una muralla de 3 m de ancho. La muralla estaba interrumpida por una gran torre de piedra de unos 9 m de altura, que probablemente servía de atalaya. Existen pruebas de que los habitantes ya cultivaban trigo, cebada y legumbres, y comían carne de gacela, ganado salvaje, jabalíes y cabras (posiblemente domesticadas). Desde el 7200 a.C., las casas eran de forma rectangular con paredes y suelos enlucidos, se cultivaban una gran variedad de plantas y parece que se guardaban ovejas domesticadas. Los signos de cultos religiosos, que probablemente implican un culto antepasado, se ponen de manifiesto tras el descubrimiento de cráneos humanos enlucidos con apariencia de vivos, algunos con conchas de cauri para indicar los ojos.

Está formada por ritmos o ritmos urbanos que son el conjunto de pequeños eventos rutinarios que suceden cada día en la ciudad, se repiten a lo largo del tiempo. Son cíclicos, en ocasiones son mutables y sustituibles a fin de pertenecer a un proceso de evolución, no obstante, son permanentes, la existencia de millones y millones de sucesos rítmicos se conjugan en la estructura rítmica de la cotidianidad.

Cada individuo o ciudadano establece un ritmo urbano que desarrolla tetradimensionalmente en una pequeña porción del espacio-tiempo, hay quienes llevan años realizando el mismo recorrido y así, sin darse cuenta se integran a un ritmo de toda esta superestructura que es la urbe. Es en ese momento cuando se da una relación dinámica entre fragmentos de espacios urbanos con la rutina y facilitan como resultado la cotidianidad; cada ciudadano se vuelve parte de la cotidianidad de un fragmento de espacio y un fragmento de espacio se vuelve parte de la cotidianidad de un individuo.

Nuestro movimiento rutinario y la estabilidad de los lugares por los que pasamos constantemente se integran hasta el punto de que se reconoce el lugar y se es capaz de recorrerlo de manera casi inconsciente, sin necesidad de estar atentos para evitar perderse o tropezarse.

Llega un momento en el que uno se apropia de los espacios o caminos que se recorren constantemente, a pesar de eso no se es consciente de sus características formales, cromáticas, estructurales o incluso ecológicas. Se pasa por ahí una y otra vez sin detenerse a la contemplación o conocimiento real del lugar. Si a demás se les arremete con una mala planeación o con suciedad; entonces, es lógico esperar que se suscite una indiferencia e indolencia hacia el espacio urbano. Los caminos sólo se transitan para llegar de un lugar a otro, con la intención de pasar por ahí lo más rápido que sea posible, esperando no tener ningún contratiempo. La atención se centra en la preocupación por no ensuciarse, de no caerse o hasta de no ser atacados físicamente, olvidando contemplar y disfrutar el recorrido que se hace a diario... es tan caóticos que no permite el goce.

### **4.3 Necesidad de intervenir.**

La forma de vida del hombre en grupos o grandes sociedades ha evolucionado paulatinamente, reflejo de ello son las obras creadas a lo largo de esa evolución, mismas que han permitido que tanto arqueólogos como antropólogos hayan podido aprehender la historia de la humanidad.

Hitos, obeliscos, fuentes y plazas, se alejaron de las funciones de comercio, son tan grandes e importantes que no sólo han designado un lugar de forma local, sino que son representativos en el ámbito internacional, son carta de presentación de ciudades importantes; por ejemplo el Arco del Triunfo en París, la fuente de Cibeles en Madrid, la Estatua de la Libertad en N.Y., el Ángel de la independencia en al Ciudad de México. En el DF, está, por ejemplo, la “ruta de la Amistad”, las torres de Satélite, el Monumento a la Revolución, etc. Estos “espacios / objetos”

son parte del paisaje cotidiano que los habitantes de ésta ciudad han integrado en su cotidianidad, se ven a lo largo de la rutina, no sólo identifican la ciudad, los ciudadanos mismos nos identificamos con ellos.

Sin embargo, hay muchos espacios urbanos en la ciudad que son caóticos, abandonados, sucios y hasta peligrosos. Por eso, esta propuesta gira entorno al rescate e intervención de un pequeño espacio que según mi consideración tiene posibilidades de ser un sitio mejor.

Así, la propuesta de esta tesis surge de una experiencia personal, por ahí he pasado muchas veces, me ha servido como punto de reunión y es parte de mi cotidianidad. Por otra parte es una forma de continuar con una actividad humana ancestral, la de designar sitios.

Es necesario intervenir con un elemento ordenador protagónico, que se integre y modifique el espacio que lo circunda para dejar de ser sólo un lugar de paso y convertirse en un espacio en el que los transeúntes tengan la posibilidad de experimentar una sensación agradable cada vez que deambulen por él.

Actualmente ese espacio ha sido modificado arbitrariamente, a partir de ese primer cambio se han sucedido una serie de modificaciones en el aspecto, en las actividades, en los establecimientos y en todo el ambiente en general. Es más ruidoso, desordenado e incluso peligroso por el constante tránsito vehicular y peatonal. Si estos cambios han sido, sin la menor consideración por el peatón mucho menos por el aspecto visual y sensitivo. Por esto, considero necesario colocar en ese espacio un elemento que no tenga mayor pretensión que ser un elemento armonioso generado a partir de concepciones estéticas y sociales para contrarrestar el desorden de alrededor,

Los aspectos que tomé en cuenta son las gamas cromáticas del entorno y su relación con las del elemento, por lo que considero óptima la elección de contraste cromático, los materiales que existen en las estructuras externas, como concreto, asfalto, vegetación, vialidades etc., Así, con la pretensión de reestructurar un fragmento de éste espacio, fue también necesario estudiar las direcciones de los elementos, así como el tránsito vehicular y sobretodo el tránsito peatonal.

Este objeto, es una escultura armoniosa, rítmica y de un orden meticuloso que además de ofrecer una experiencia estética a la cotidianidad de todas las personas que pasan por allí, dará la posibilidad de sentarse en ella y formar parte de la pieza, del espacio y del ritmo estructural del sitio.

En este caso, debido al creciente desorden formal, vial y sonoro en este espacio, la escultura de esta propuesta no puede ser un elemento pasivo que se integre respetuosamente, sino todo lo contrario, es una pieza de contraste con un carácter puro y ordenador en sí mismo, que equilibre con su movimiento formal, rítmico y constante.

#### **4.4 Análisis de un entorno en particular.**

El espacio urbano no solo está “mal diseñado” para los automóviles, ni siquiera hay un poco de consideración por el peatón, quien finalmente es quien más contacto directo tienen con el espacio urbano. Pocas cosas son tan estresantes

como el caminar por la Ciudad de México; pareciera haber poco interés por los espacios peatonales, tanto en las autoridades como en la sociedad misma; el propio peatón no respeta o cuida el espacio que transita a diario, se olvida el orden, la limpieza y lo estético, así es difícil tener espacios agradables que conviertan nuestro desplazamiento en un verdadero paseo.

He sido peatón desde hace años, y así como millones de habitantes de esta ciudad, he trazado mis ritmos urbanos por diferentes espacios de la ciudad, sobretodo a los alrededores de dónde vivo.

Un punto en especial por el que he pasado muchas veces, es al que habré de referirme. Se trata de un ángulo agudo formado por la convergencia de las aristas de las calles de Avenida México y Prolongación División del Norte, en la Delegación Xochimilco, ahí con una longitud de 30 metros y una base de 20 metros, se forma una explanada triangular que da paso a decenas de personas. Las actividades que se realizan ahí, además de ser un lugar de paso, son las de un lugar que ha servido como punto de reunión o de espera, y a pesar de que con el transcurrir del tiempo se ha incrementado el tráfico y el ruido, éste es un sitio que tiene posibilidades de ser espacio artístico, con cualidades estéticas. Es decir, ofrecer la posibilidad de hacerlo más que de paso, un lugar de paseo.

Las fotografías siguientes son del estado actual del espacio que se pretende intervenir, como se puede ver es un espacio grande, con una jardinería bien intencionada pero descuidada, tiene dos andadores, uno a lo largo de uno de sus lados y otro que atraviesa la explanada. Es evidente que su distribución responde a facilitar el paso de los peatones por ahí, al fondo un muro de tres metros de alto enmarca toda la explanada.





Como es típico en esta ciudad a la orilla de esta esquina hay comercio ambulante, en este caso un puesto de tortas y una zona dónde se estacionan carros de una hojalatería. En realidad no es mucho lo que obstruye el lugar comparado con otros, sin embargo, son aspectos que se deben tener en cuenta para la propuesta. El muro que respalda se incluye en la propuesta escultórica mediante la realización de un mural que se integre con lo tridimensional. La parada de autobús que existe en el sitio favorece la idea de punto de espera o de reunión, es así que el espacio requiere un asiento que haga agradable esa espera.



#### **4.5 Características de la obra.**

##### **4.5.1 La funcionalidad de la escultura y el aspecto social del asiento.**

La escultura pública y urbana, al presentarse en la vía pública, permite la intervención de los transeúntes de una u otra forma; el público deja de ser sólo espectador y se vuelve un elemento integral de la obra, las piezas que más ofrecen esta posibilidad son las llamadas transitables, en las que la presencia de un “espectador” que interviene es la pieza es fundamental. Sin embargo, hay piezas que no sólo necesitan la presencia de un “espectador” que “pase por ahí” , sino que se presentan de tal forma que el espectador deja de serlo para convertirse en “usuario”. Es por esto, que en esta propuesta la intervención y modificación en un determinado sitio urbano radica en la estructuración de la obra que tenga posibilidad de “uso”.

La intención de esta propuesta gira al rededor de un entorno social, con actividades propias de un punto de reunión, de espera, encuentros o sólo de paso. Por eso, la escultura, es en realidad una serie de bancas que por supuesto ofrece la posibilidad de ser usadas, lo que implican un acto social además de estético, al respecto Baurdillar hace referencia a la posición recíproca entre interlocutores.

*“El sentido del asiento no es exactamente el de la postura corporal, sino de la posición recíproca entre locutores: la disposición general de los asientos y el sutil cambio de las posiciones en el transcurso de una velada, por ejemplo, constituye, por sí solo todo un discurso(...) los asientos modernos (...) lejos de acusar en la posición sentada lo que de específico pueda tener con respecto a una confrontación entre interlocutores, favorece una especie de posición universal del ser social moderno (...) responden quizá a una preocupación fundamental: no estar solo, pero tampoco cara a cara”.*

El asiento o silla es un objeto social y moral de lo cotidiano, responde a exigencias de orden espacial, corporal y moral. La posición y acomodación de

los asientos responde a una funcionalidad, a una actitud de un fin de un entorno social, en ocasiones, determina jerarquías, roles, funciones.

Los andadores por otro lado, son fundamentales para todo el conjunto ya que de su comodidad, seguridad y fluidez depende el éxito de la propuesta. Es decir, si los andadores son estrechos, accidentados o mal colocados el público se negará a utilizarlos, a pasar por ahí y por lo tanto el conjunto escultórico terminaría por ser abandonado o modificado arbitrariamente para adecuarse a las necesidades. Es por eso que se propone mantener los andadores ya trazados, aumentándoles la anchura, instalando cierta iluminación y a lo largo de ellos las bancas dispuestas para propiciar la integración del transeúnte con el conjunto escultórico.

Finalmente, al ser una obra que estará en la vía pública y en contacto directo con la gente, es indispensable lograr una óptima funcionalidad, poner especial cuidado en la seguridad, evitar la más mínima posibilidad de provocar accidentes. Por lo anterior, en primer instancia se deben omitir todos los bordes puntiagudos o filosos, en segundo lugar la superficie no debe tener irregularidades, en tercera, se emplearán materiales de uso industrial para que además de evitar un pronto desgaste, permitan la estructuración y anclaje mucho más seguros.

La forma estética se somete, en este caso, cumplir requerimientos específicos de funcionalidad, seguridad, mantenimiento y limpieza.

#### **4.5.2 Justificación formal de la obra.**

He considerado elementos formales y principios estéticos de: el movimiento futurista, los efectos visuales op art, estructuras de repetición de elementos geométricos simples del arte concreto y minimalista, estructuración del espacio del minimal art y de los transitables, así como las variaciones formales de las obras ópticas y futuristas.

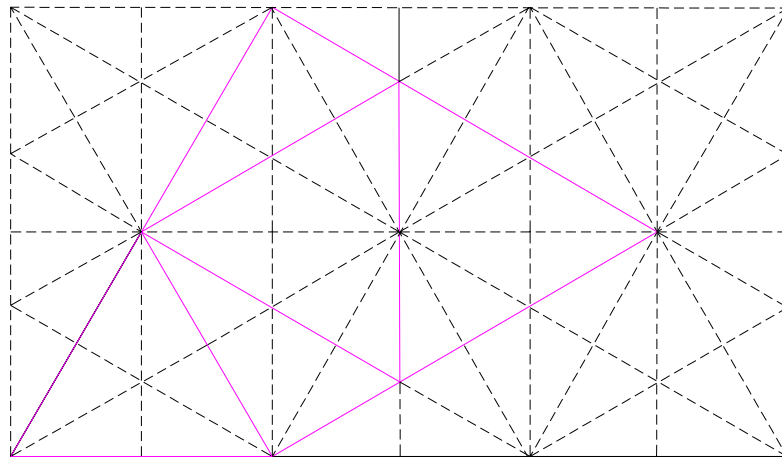
La red de triángulo cartabón que tiene base hexagonal es la que se adaptó mejor a las intenciones formales de la propuesta y a partir de la repetición y



ordenamiento sistemático de este triángulo es como se logra una red espacial, que sirve de base para la construcción de la pieza escultórica.

En la imagen siguiente, se muestra el fragmento de la red de cartabón que se utilizó para formar el módulo base. Éste fue doblado por los ejes transversales hasta formar el módulo con caras triangulares.

### **Módulo base**



### 4.5.3 Los módulos.

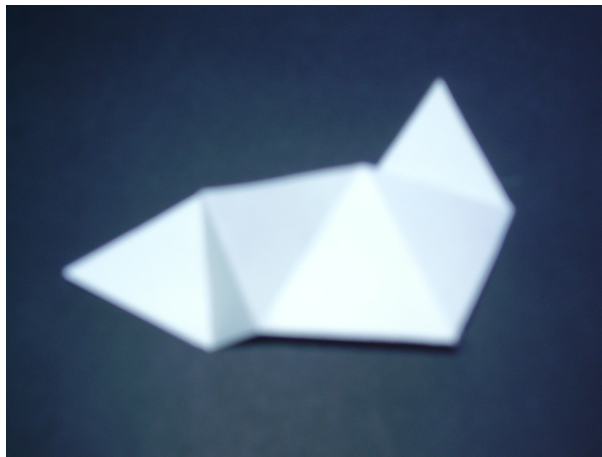
1.- Los módulos están formados a partir de un fragmento de red del triángulo cartabón que se reconstruye para pasar de lo bidimensional a lo tridimensional.

2.- Estos módulos, se disponen sobre un plano de manera que describen ciclos con un principio y un fin, que a su vez da lugar a una sucesión rítmica.

3.- De un primer módulo base se deriva el módulo A que es el que sirve para la estructuración del espacio en sí, es el que se dispondrá repetitiva y rítmicamente a lo largo del sitio, una de sus caras se colocan horizontalmente dando lugar a lo que adoptará la función de asiento.

4.- El módulo A da resultado a dos módulos consecutivos en el momento en que se repitan, así, dos módulos A unidos por las bases dan como resultado el módulo A'.

Módulo A

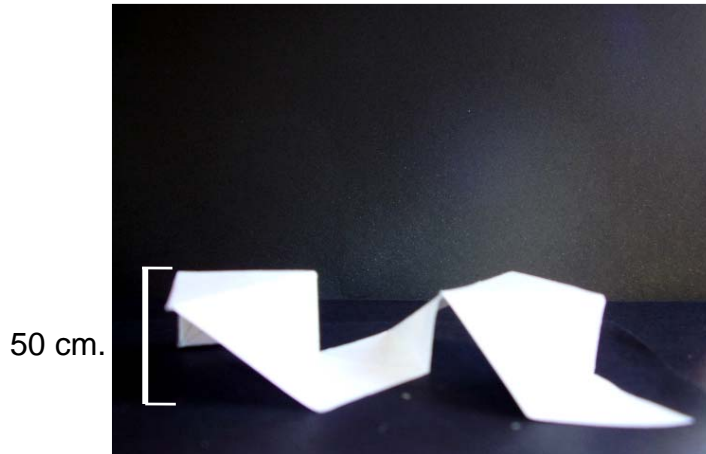


Módulo A



Módulo A'

El módulo A' es el que hace las veces de asiento. En la imagen se muestra una vista decanto dónde se observa una altura de 50cm del suelo la cara horizontal.



Como se puede ver, la obra es un conjunto de módulos formados por ciclos simples que repetitivamente se integraran en estructuras superiores hasta formar una gran estructura modular.

A partir de estos módulos, la pieza se forma de la siguiente manera: Un módulo base o estructura primaria es el punto de partida para toda la edificación; el módulo A' es el que está estructurado de manera tal que presenta una horizontalidad que sirve de asiento y a lo largo del espacio se combinan rítmicamente sucesiones lúdicas de los módulos.

Como parte de la propuesta, se integran a la obra; el muro, los andadores, el jardín y el para bus sobre la banqueta. Para esto, se varían las alturas de los módulos, la red base se representa con una solución gráfica en el muro que se repite en el piso de los andadores que, de cierta manera, en un principio parecían ser un obstáculo porque dividía el espacio en dos. Sin embargo, el ambulatorio se convierte en el elemento que guía en el conjunto, permite no sólo desplazamiento de los transeúntes, además invita a entrar a la explanada donde se encuentran las bancas y permite la apreciación del muro mientras se recorre de un extremo a otro toda la superficie.

#### 4.5.4 Especificaciones métricas, planos y materiales.

Por su bajo costo pero resistencia y expresividad estética los materiales que mejor se adecuan para el conjunto son para la superficie concreto pigmentado. Para las bancas, lamina de acero de calibre 10" pintadas con pintura automotriz, y en el muro se marcarán ciertos relieves con concreto pigmentado, y la explanada estará compuesta por césped únicamente.

La maqueta que se presenta está realizada a una escala de 1:2.6, en la imagen a continuación se aprecia en una vista de planta con las medidas:



## **Medidas.**

El muro.

De alto: 3.29 metros.

De largo: 24 metros.

La explanada.

De largo 1: 30.78 metros

De largo 2: 19.20 metros

De ancho: 24 metros

Los módulos asiento.

De alto: 0.50 metros

De largo: 4.50 metros

De ancho: 1 metro

Los módulos menores.

De alto: 0.35 metros

De largo: 3.15 metros

De ancho: 0.70 metros

Los módulos mayores.

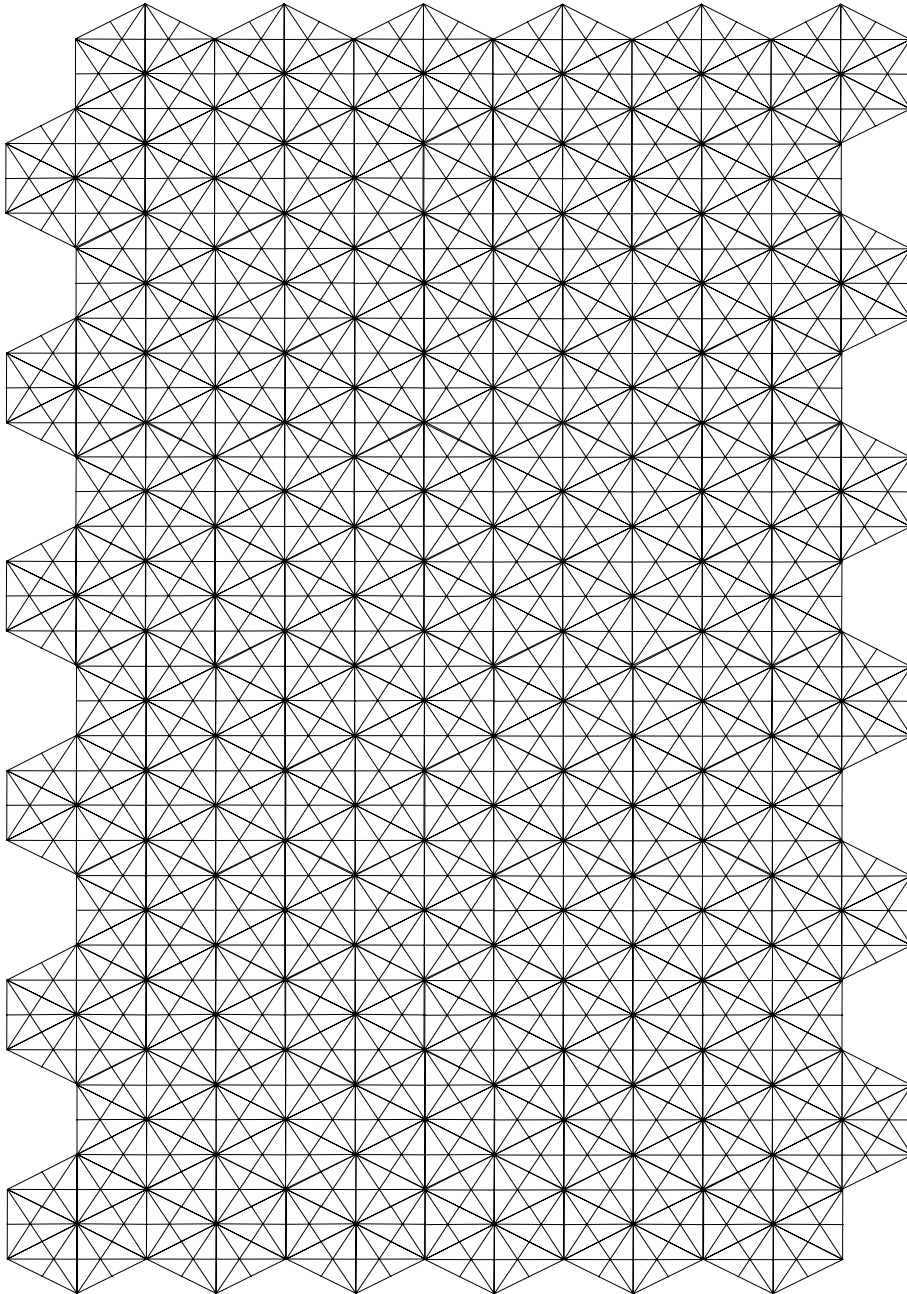
De alto: 0.65 metros

De largo: 5.85 metros

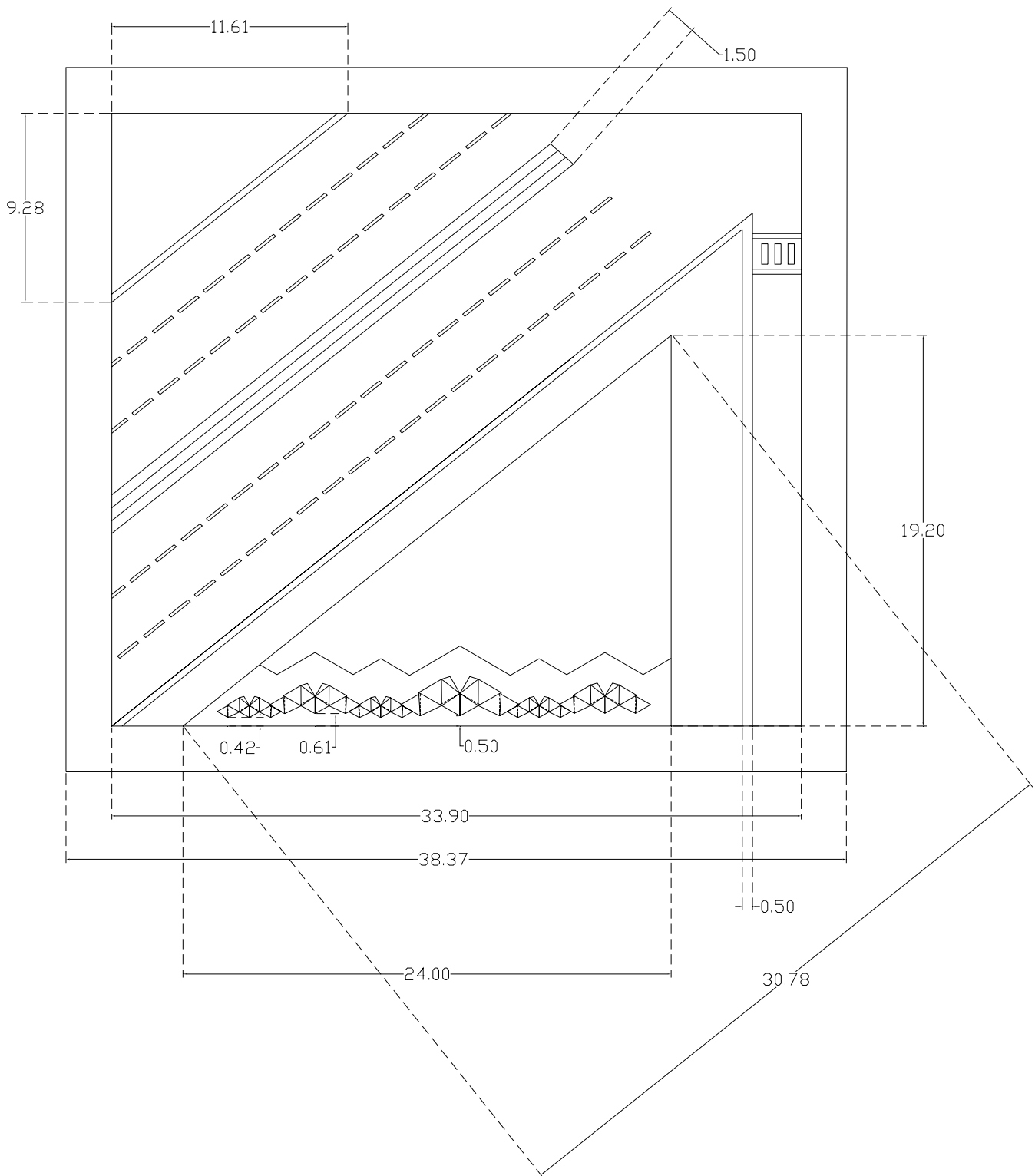
De ancho: 1.30 metros

## Planos.

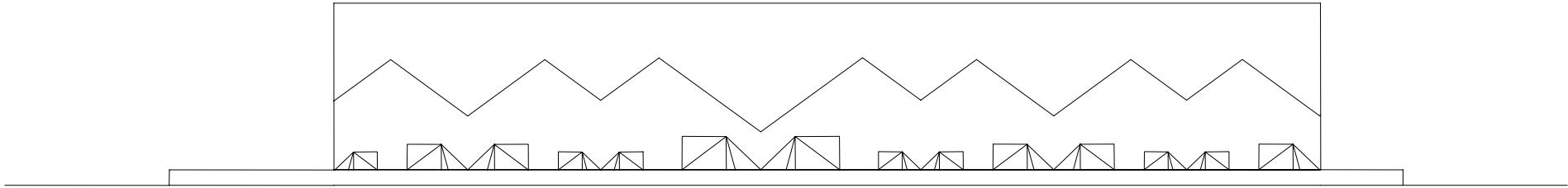
### Red del triángulo cartabón.



**ista de palma con cotas.**

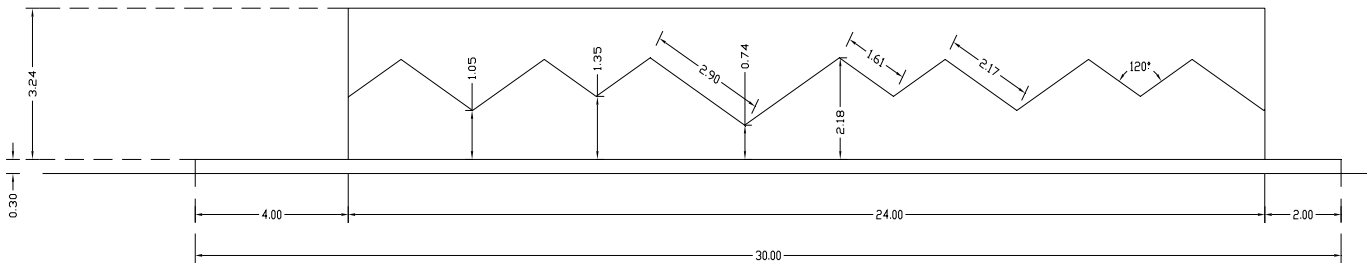
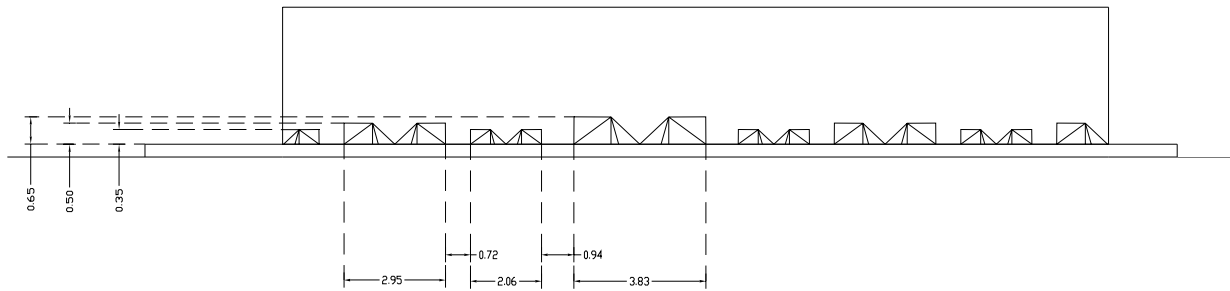


Corte transversal.

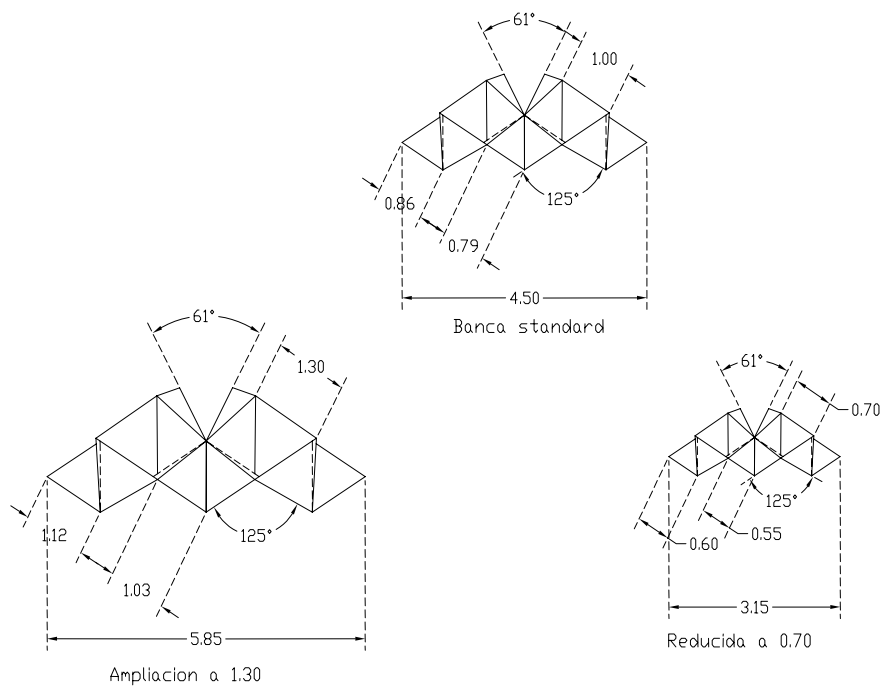




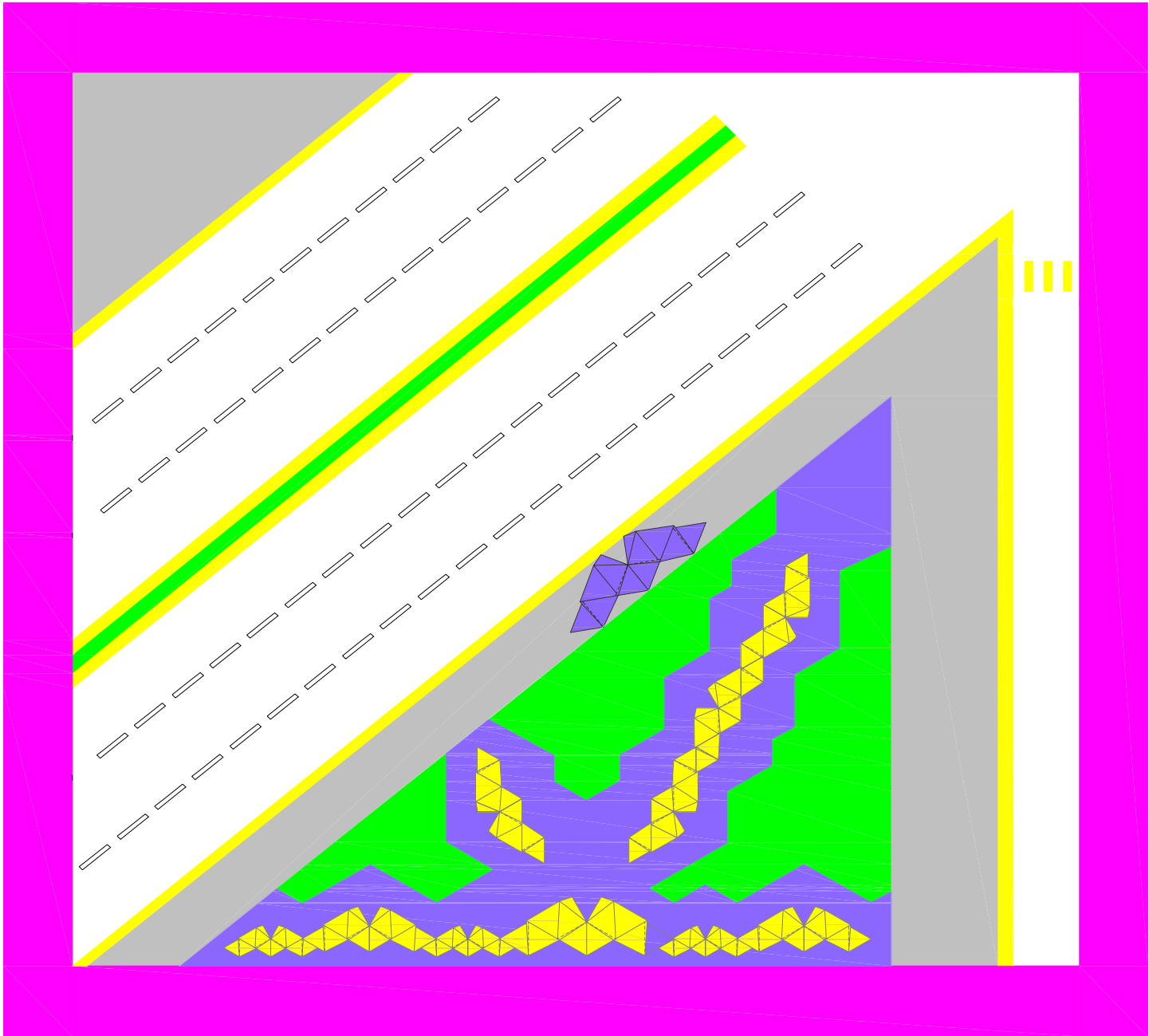
cotas de muro y bancas.



# cotas da bancas en vista de palnta.



**vista final.**



## Conclusiones

Se interviene la cotidianeidad en el movimiento de la gente, unos sólo pasan por allí y convierten el espacio como parte de su recorrido, ellos a su vez, se vuelven parte de la pieza. Unos van otros vienen, en horarios establecidos, con una rutina, mientras otros permanecen allí por un periodo de tiempo, se sientan, descansan y luego continúan. Hay quienes llegan allí como por accidente y su presencia en ese espacio será única e irrepetible. Esta es la intención de la pieza, no sólo modificar un espacio, sino el estilo de vida de quienes transitan este espacio urbano.

Pero al crear una pieza escultórica que estará en contacto directo con el público, quien “la usará”, son varios aspectos que se deben tener en cuenta: en primer lugar la seguridad y la resistencia, en segundo lugar que será el mismo público quien decidirá el destino de la pieza, si le gusta se la apropiará, la cuidará y la adaptará a su estilo de vida, de lo contrario la ignorará. En caso de que “se adopte”, ya poco se tiene que hacer al respecto, nadie sabe que será lo que el público hará con ella y aunque se planteé un programa de mantenimiento y limpieza, se debe aceptar que, por ejemplo, los graffitis no faltarán, la basura estará presente y el uso que le den...

Aunque la intención es limpiar y mejorar el entorno, no se debe olvidar que el público en general actúa de manera distinta. Pero el arte siempre ha sido una forma de provocar sensaciones y modos de ser.

## Bibliografía.

- Acha, Juan. De la escultura estable a la transitoria, Estado de México, ITESM CEM 1990.
- Beatson, Greorgy. Espíritu y naturaleza, Buenos Aires, Amorrortu, 1997.
- Calíbrese, Omar, La era Neobarroca. Madrid, Cátedra 1989.
- Croce, Benedetto. Brevarios de Estética. México, Cultura, 1925.
- Dorflies, Gillo. El devenir de las artes. México, D.F., Fondo de Cultura Económica, 1963.
- Dorflies, Gillo. Últimas tendencias del arte hoy. Barcelona, Labor, 1966.
- Kepes, Gyorgy, compilador. El arte del ambiente. Buenos Aires, Victor Leru, 1978.
- Kepes, Gyorgy, compilador. La estructura en el arte y la ciencia. México D.F., Organización Editorial Novaro, 1970.
- Kepes, Gyorgy, compilador. El Movimiento: su esencia y su estética. Nueva York, Organización Editorial Novaro, 1970.
- Marchand, Simona. Del arte objetual al arte de concepto. México D.F., Fondo de Cultura Económica. 1993
- Kandinsky. Punto y línea sobre plano. México, Letras vivas, 1998.
- Theo van Doesburg. Principios del nuevo arte plástico y otros escritos. Colección de arquitectura dos, Valencia, 1985.
- Blok (coordinador). Historia del arte abstracto.1900-1960. Madrid, Cátedra, 1992.
- Critchlow, Keith. Order in space. New York, The Viking Press, 1076.
- Engel, Henrich. Sistema de Estructuras. Madrid, Blume, 1970.
- Gamow, George. Unos, dos, tres... infinito. Madrid, Espasa-Calpe, 1969.
- Berger, John. Modos de Ver. Barcelona, Gustavo Gili, 2001.
- Pirson, Jean Francoise. La estructura y el objeto (ensayos, experiencias y aproximaciones). Barcelona, Promociones y publicaciones universitarias, 1988.
- Wong, Wucius. Fundamentos del diseño. Barcelona, Gustavo Gili, 1995.
- Munari, Bruno. Diseño y Comunicación visual. Barcelona, Gustavo Gili, 1995.